



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja
Unidad de Educación a Distancia
Maestría en Agronegocios Sostenibles

**Análisis de la Cadena de Valor de la Caña de Azúcar en la
“Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña
de azúcar de Sinaí”, Provincia de Morona Santiago:
Oportunidades para la Sostenibilidad.**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención
del título Magister en Agronegocios
Sostenibles**

AUTOR:

Lic. Juan Marcelo Ortiz Contreras

DIRECTORA:

Econ. Viviana del Cisne Torres Diaz. MsC.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 22 de diciembre de 2023

Econ. Viviana del Cisne Torres Diaz. MsC.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **“Análisis de la Cadena de Valor de la Caña de Azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí” en la provincia de Morona Santiago: Oportunidades para la Sostenibilidad”**, de la autoría de la estudiante **Juan Marcelo Ortiz Contreras**, previo a la obtención del título de Maestría en Agronegocios Sostenibles, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Econ. Viviana del Cisne Torres Diaz. MsC.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Juan Marcelo Ortiz Contreras**, declaro ser autor/a del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad:0104951769

Fecha: 22 de diciembre de 2023

Correo electrónico: juan.ortiz@unl.edu.ec

Teléfono: 0996424058

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **Juan Marcelo Ortiz Contreras**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **“Análisis de la Cadena de Valor de la Caña de Azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí” en la provincia de Morona Santiago: Oportunidades para la Sostenibilidad”**, como requisito para optar por el título de **Magister en Agronegocios Sostenibles**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los dieciocho días del mes de enero de dos mil veinticuatro.

Firma:

Autor: Juan Marcelo Ortiz Contreras

Cédula de identidad: 0104951769

Dirección: Av. 13 de abril y Luis López.

Correo electrónico: juan.ortiz@unl.edu.ec

Teléfono: 0996424058

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Titulación: Econ. Viviana del Cisne Torres Diaz. MsC.

Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Titulación a mis padres y hermanos y suegros quienes han sido mi mayor apoyo y motivación a lo largo de todos estos años. Gracias por confiar en mí, por todos sus consejos, valores y amor incondicional, que me han permitido terminar esta etapa académica con éxito.

Además, se la dedico con mucho amor a mi esposa Claudia y a mis hijos Samantha, Marcela, Ignazio y Adela, quienes me han brindado su comprensión y han sido mi inspiración durante las largas jornadas de investigación y redacción. Su amor y paciencia me dieron la fuerza para completar este proyecto.

Juan Marcelo Ortiz Contreras

Agradecimiento

Para empezar, quiero agradecer a la Eco. Viviana Torres, directora del Trabajo de Titulación, por haberme guiado con su experiencia, dedicación y valiosos consejos durante todo el proceso de investigación y redacción de esta tesis.

Agradezco también a la Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí COOPROAGRDCASIN por permitirme participar en sus líneas de trabajo, tener acceso a sus instalaciones y brindarme ayuda con la recopilación y análisis de datos que respaldan este proyecto.

Además, quiero expresar mi gratitud a la universidad por todas las facilidades que me brindó. Por último, quiero expresar mi más sincera gratitud a mi familia y amigos por su incondicional apoyo moral y por la comprensión que me brindaron a lo largo del proceso.

Juan Marcelo Ortiz Contreras

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	ix
Índice de anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
Problema de la investigación.....	5
Objetivos	6
Pregunta general	7
4. Marco teórico	8
4.1. La cadena de valor y el análisis de cadenas de valor (ACV).	8
4.1.1. El análisis de cadenas de valor (ACV).....	9
4.1.2. Aplicaciones del ACV.....	10
4.2. ACV y competitividad en el sector cañicultor	11
4.2.1. El ACV en la agroindustria de la caña de azúcar.	11
4.2.2. Aplicación del ACV en cooperativas agrícolas.....	12
4.3. ACV y sostenibilidad en cadenas agroalimentarias	15
4.3.1. Sostenibilidad en cadenas de valor.....	15
4.3.2. ACV para la sostenibilidad en la agroindustria de la caña de azúcar	16
4.3.3. Dimensiones de la sostenibilidad	18
5. Metodología	20
5.1. Localización	20
5.2. Método, enfoque y tipo de investigación.	21
5.3. Enfoque	21

5.4.	Tipo	21
5.5.	Diseño.....	21
5.6.	Procedimiento.....	22
6.	Resultados	24
6.1.	Análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar	24
6.1.1.	Descripción de los actores de la cadena	24
6.1.2.	Mapeo de la cadena de Valor de la caña de azúcar	26
6.2.	Análisis económico para la cadena de valor de la caña de azúcar	43
6.2.1.	Eslabón de producción	43
6.2.2.	Eslabón de procesamiento	45
6.3.	Análisis ambiental para la cadena de valor de la caña de azúcar	53
6.3.1.	Características Ecosistémicas.....	53
6.3.2.	Área de análisis y evaluación de los principales peligros naturales de la cadena de valor.....	54
6.3.3.	Enfoque de la cadena de valor y los servicios ecosistémicos: análisis de dependencias e impactos.....	55
6.3.4.	Análisis de los servicios priorizados, tendencias e impulsores de cambio	57
6.3.5.	Principales impactos de la cadena de valor al medio ambiente	59
6.3.6.	Identificación de buenas prácticas ambientales	60
6.3.7.	Síntesis ambiental.....	64
6.4.	Análisis socioeconómico en la cadena de valor de la caña de azúcar.....	65
6.4.1.	Contexto socioeconómico para la cadena de valor de la caña de azúcar	65
6.4.2.	Relación entre la cadena de valor de la caña de azúcar y los medios de vida de las familias en la parroquia Sinaí.....	66
6.4.3.	El compromiso temporal de los socios varones y mujeres de la Cooperativa COOPROAGRDCASIN	67
6.4.4.	Identificación de roles de género en la cadena de valor de la caña de azúcar.....	71
7.	Discusión	76
8.	Conclusiones	79
9.	Recomendaciones	81
10.	Bibliografía	83
11.	Anexos	88

Índice de tablas

Tabla 1 Mapeo de actores de la cadena de valor de la caña de azúcar.....	24
Tabla 2 Parámetros e indicadores en el procesamiento del aguardiente de caña	33
Tabla 3 Parámetros e indicadores globales en el procesamiento del aguardiente de caña.....	34
Tabla 4 Requerimiento de caña de azúcar y leña para las moliendas.	34
Tabla 5 Procesos productivos y alertas identificadas en el procesamiento de la caña.....	36
Tabla 6 Flujo de caja para cultivo de caña de azúcar -1 ha nueva y 1 ha en producción.....	44
Tabla 7 Panorama Nro. 1: Destilación- combustión con leña, rendimiento anual de 11,6% ..	45
Tabla 8 Panorama Nro. 2: Destilación- combustión con leña, rendimiento anual de 12,3%..	47
Tabla 9 Panorama Nro. 3 Destilación- combustión con GLP, rendimiento anual de 13,1%..	48
Tabla 10 Análisis FODA de la cadena de valor – Económico	51
Tabla 11 Servicios ecosistémicos de la cadena de valor de la caña de azúcar	55
Tabla 12 Servicio ecosistémico prioritario dentro de la cadena de valor.....	58
Tabla 13 Impactos ambientales en la cadena de valor	59
Tabla 14 Análisis FODA de la cadena de valor – Ambiental	62
Tabla 15 Análisis FODA de la cadena de valor – Socioeconómico	74

Índice de figuras

Figura 1 Mapa de la parroquia Sinaí, División política.	20
Figura 2 Eslabones e interacción de la cadena de valor de la caña de azúcar.....	27
Figura 3 Principales procesos, limitantes y factores positivos eslabón de producción de caña de azúcar.....	29
Figura 4 Procesos para procesamiento Aguardiente y Panela	32
Figura 5 Flujo de procesamiento del aguardiente de caña, con entradas, proceso, salidas y usos de residuos.....	33
Figura 6 Ubicación de las fincas de los socios y socias de COOPROARGDCASIN.....	54
Figura 7 Estructura de actividades que ayudan a las familias socias de la cooperativa COOPROAGRDCASIN a subsistir.	67
Figura 8 Participación de hombres y mujeres en actividades agropecuarias	69
Figura 9 Roles de género en la cadena de valor.....	72

Índice de anexos

Anexo 1 Certificado de Traducción. **88**

1. Título

Análisis de la Cadena de Valor de la Caña de Azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí” en la provincia de Morona Santiago: Oportunidades para la Sostenibilidad.

2. Resumen

La provincia de Morona Santiago, cuenta con pequeños productores que se dedican al cultivo, procesamiento artesanal y venta de productos derivados como aguardiente y panela. Aunque esta actividad impulsa la economía local y preserva tradiciones productivas arraigadas, actualmente tiene numerosas debilidades que limitan su competitividad y sostenibilidad total. En este contexto, el objetivo de la investigación fue realizar un análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí”, con el propósito de identificar las oportunidades concretas que puedan contribuir a mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental de la cooperativa. Para cumplir con el objetivo se desarrolló la metodología ValueLinks 2.0 mediante talleres participativos que permitieron identificar oportunidades y debilidades en cada uno de los eslabones de la cadena de valor en las dimensiones económica, social y ambiental. El estudio delinea estrategias específicas en cada eslabón para impulsar mejoras significativas en la productividad, calidad, la diversificación de líneas de negocios y el acceso a nichos de mercado dinámicos; apuntalando la articulación multiactor de los participantes en esta cadena de valor. Se recomienda utilizar la información necesaria recabada para guiar las decisiones, las inversiones y las políticas que permitan un desarrollo sostenible que impulse su competitividad en el sistema sin descuidar el bienestar social ni la preservación de sus recursos estratégicos como una fuente fundamental de progreso colectivo.

Palabras clave: caña de azúcar, cadena de valor, sostenibilidad.

Abstract

The province of Morona Santiago has small producers dedicated to the cultivation, processing, and sale of products such as aguardiente and panela. Although this activity boosts the local economy and preserves deep-rooted productive traditions, it currently has numerous weaknesses that limit its competitiveness and overall sustainability. In this context, the objective of the research was to conduct an analysis of the sugarcane value chain in the "Cooperative of agricultural production of sugarcane derivatives of Sinai", with the purpose of identifying concrete opportunities that can contribute to improve the economic, social and environmental sustainability of the cooperative. To meet this objective, the ValueLinks 2.0 methodology was developed through participatory workshops to identify opportunities and weaknesses in each link of the value chain in the economic, social and environmental dimensions. The study outlines specific strategies in each link to promote significant improvements in productivity, quality, diversification of business lines and access to dynamic market niches, underpinning the multi-stakeholder articulation of the participants in this value chain. It is recommended that the necessary information collected be used to guide decisions, investments and policies that allow for sustainable development to boost its competitiveness in the system without neglecting social welfare and the preservation of its strategic resources as a fundamental source of collective progress.

Key words: sugarcane, value chain, sustainability.

3. Introducción

Actualmente la Agenda 2030, propone alcanzar un equilibrio entre la productividad y conservación de los ecosistemas a partir de un uso, que, aun siendo intensivo, sea sostenible (Naciones Unidas, 2018). La producción mundial de caña de azúcar y sus derivados es de aproximadamente 2 millones de toneladas anuales en 24 millones de hectáreas cultivadas. A nivel mundial, Brasil es el principal productor con alrededor de 769 millones de toneladas anuales; la India ocupa el segundo lugar con poco más de 348 millones de toneladas anuales y la República Popular de China se ubica en el tercer lugar de producción de caña de azúcar sobre 123 millones de toneladas anuales (Rojas Andrade, 2023).

La caña de azúcar se destina principalmente a la elaboración de azúcar, etanol y energía. El mercado global del azúcar está dominado por pocas empresas transnacionales, lo que genera una estructura oligopólica (United States Department of Agriculture, 2023). Esto representa un reto para pequeños productores en países en desarrollo, que deben integrarse competitivamente a estas cadenas globales (Kaplinsky et al., 2000).

En Ecuador, según la (Superintendencia de Control del Poder de Mercado, 2021), la caña de azúcar es uno de los cultivos agroindustriales más relevantes para la economía nacional y esto se valida con la producción anual de 11,5 millones toneladas, concentradas en Guayas y Los Ríos (Villa-Achupallas & Amaya Lobo García de Cortázar, 2023). Así mismo, este producto contribuye con el 1,4% al PIB nacional y genera más de 30.000 empleos directos y 80.000 indirectos, sobre todo en la época seca de su cosecha (Navarrete et al., 2022). Cabe destacar que gran parte de la producción cañera en Ecuador proviene de pequeños y medianos productores organizados en cooperativas por lo que analizar la cadena de valor en este contexto permite identificar estrategias para mejorar su competitividad y sostenibilidad (Ramírez Molina et al., 2021)

En la provincia de Morona Santiago, la producción de caña de azúcar tiene un alto nivel de representatividad económica. Tal es el caso de La “Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de la Caña de Azúcar de Sinaí”, la cual se encuentra ubicada en la parroquia rural Sinaí y está inmersa en esta cadena partiendo desde el cultivo, transformación de derivados como son: aguardiente de caña de azúcar, panela granulada y miel; desempeñando un rol crucial en la producción y comercialización de estos productos derivados de la caña de azúcar. A pesar de los esfuerzos de la cooperativa para aumentar la eficiencia y la calidad en la producción de derivados de la caña de azúcar, todavía hay incertidumbres sobre cómo se pueden abordar los desafíos actuales y venideros. La gestión de los recursos naturales, el

acceso al mercado, la equidad en las relaciones comerciales y el impacto en las comunidades locales están estrechamente vinculados con la imperativa tarea de mantener una producción sostenible y competitiva.

Este estudio se propone analizar en profundidad la cadena de valor de la caña de azúcar en la Cooperativa de Sinaí, identificando las oportunidades presentes en la cadena para mejorar la sostenibilidad en todos sus eslabones. Asimismo, se busca explorar los desafíos que actualmente limitan la sostenibilidad de la cadena y que podrían afectar su desarrollo futuro. A través de un enfoque multidisciplinario que integre aspectos económicos, sociales y ambientales, se pretende proporcionar un análisis completo que oriente la toma de decisiones y la formulación de estrategias para mejorar la sostenibilidad en el contexto de la cadena de valor de la caña de azúcar en la Cooperativa de Sinaí.

Mediante los instrumentos y métodos se identificó los eslabones y actores de la cadena de valor de la caña de azúcar, al mismo tiempo que se generó el diagnóstico; mismo que reveló problemas en la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de la cadena de valor operada por la COOPROAGRDCASIN. Esta información permitió la formulación de estrategias en las dimensiones económica, social y ambiental, como la optimización de costos de producción mediante prácticas agroecológicas, la mejora de las habilidades de gestión de los socios y los procesos de certificación, la baja productividad, las limitaciones tecnológicas y la falta de acceso a financiamiento son los principales desafíos identificados.

El presente trabajo de titulación se estructura en este apartado con la introducción al tema de investigación, en el capítulo cuatro se desarrolla el marco teórico conceptual abordando las generalidades sobre cadenas de valor y su análisis, con aplicaciones al sector de la caña de azúcar. El capítulo cinco se detalla la metodología de investigación implementada. El capítulo seis presenta los principales resultados del estudio. Luego, el capítulo siete realiza una discusión analítica de esos hallazgos a la luz del conocimiento previo. Finalmente, en los capítulos ocho y nueve se plantean las conclusiones y recomendaciones respectivamente, como corolario de esta investigación. A través de esta estructura se busca exponer de forma lógica y coherente el desarrollo de este estudio sobre la cadena de valor de la caña de azúcar

Problema de la investigación

La cadena de valor de la caña de azúcar juega un papel fundamental en la economía de muchas regiones agrícolas, contribuyendo significativamente a la generación de empleo y aportando a la producción de alimentos y biocombustibles (Navarrete et al., 2022).

La Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de la Caña de Azúcar de Sinaí está involucrada en esta cadena, desde el cultivo hasta la transformación de derivados como aguardiente de caña de azúcar, panela granulada y miel. La Cooperativa desempeña un papel importante en la producción y comercialización de estos productos. Situado en la provincia de Morona Santiago, el cantón Morona y la parroquia rural de Sinaí.

La sostenibilidad de esta cadena de valor enfrenta numerosos desafíos económicos, sociales y ambientales, a pesar de su importancia. A pesar de los esfuerzos de la cooperativa para mejorar la eficiencia y la calidad en la producción de derivados de la caña de azúcar, todavía hay incertidumbres sobre cómo se pueden abordar los desafíos actuales y futuros. La necesidad de mantener una producción competitiva y sostenible está estrechamente relacionada con la gestión de los recursos naturales, el acceso al mercado, la equidad en las relaciones comerciales y el impacto en las comunidades locales (Rojas Andrade, 2023)

Un entramado problemático que requiere soluciones sistémicas de coordinación entre los actores de la cadena de valor se debe a los bajos niveles de producción y productividad en los cañaverales, las tensiones crecientes sobre recursos como agua y suelo, la deficiente gestión empresarial de las moliendas y las vulnerabilidades de grupos como mujeres y jóvenes trabajadores.

A través de un enfoque técnico-analítico y participativo, este estudio tiene como objetivo proporcionar un diagnóstico completo de las limitantes en cada eslabón de la cadena de valor y delinear medidas específicas que contribuyan a la sostenibilidad económica, ecológica y social de este agronegocio estratégico para la provincia.

Objetivos

- **Objetivo General**

Realizar un análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí”, con el propósito de identificar las oportunidades concretas que puedan contribuir a mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental de la cooperativa.

- **Objetivos específicos**

- Identificar cada uno de los eslabones que componen la cadena de valor, las interacciones, procesos y actores involucrados de la caña de azúcar en la Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí.

- Diagnosticar las oportunidades de la cadena de valor de la caña de azúcar en la Cooperativa de Sinaí que permitan mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental.
- Analizar los desafíos que la cooperativa enfrenta en la producción y comercialización de derivados de la caña de azúcar, y evaluar cómo impactan en la búsqueda de una cadena de valor más sostenible.

Pregunta general

¿Cuáles son las oportunidades en los eslabones de la cadena de valor de la caña de azúcar gestionada por la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí, que permitirían mejorar la sostenibilidad de esta cadena de valor en las dimensiones económica, social y ambiental?

- **Preguntas específicas**

- ¿Cuáles son los diferentes eslabones que integran la cadena de valor de la caña de azúcar gestionada por la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí y de qué manera se vinculan e interactúan entre sí para generar valor agregado en los procesos productivos?
- ¿Cuáles son las oportunidades específicas en los distintos componentes de la cadena de valor de la caña de azúcar administrada por la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí que podrían mejorar la estabilidad económica, social y ambiental de la cadena de valor?
- ¿Cuáles son los principales desafíos u obstáculos que enfrenta la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí en la producción y comercialización de derivados de caña de azúcar y cómo están afectando el progreso hacia una cadena de valor sostenible en términos económicos, sociales y ambientales?

4. Marco teórico

4.1. La cadena de valor y el análisis de cadenas de valor (ACV).

La cadena de valor es conocida como la gama de actividades que se requiere para llevar un producto o servicio desde su concepción, pasado por las fases intermedias de la producción y la entrega hasta los consumidores y su disposición final después de su uso (Loor-Moreira & Pizarro-Anchundia, 2021). El análisis de la cadena de valor han sido ampliamente usados en muchos sectores de la economía, manufactura, agricultura y comercio, ayudando considerablemente a mejorar las condiciones de los actores en cada eslabón, permite identificar cada uno de los pasos y los actores involucrados, logrando evaluar su desempeño e identificando las ventajas competitivas.(Mendoza Quiroga et al., 2020) Dentro de este enfoque, el mapeo y la cuantificación de las cadenas son herramientas útiles para obtener una visión integral de su funcionamiento (United Nations Industrial Development Organization., 2009).

El análisis de cadenas de valor (ACV) es entendido también como una metodología que permite comprender la competitividad de un sector mediante el estudio sistémico de la misma (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018). Dicha metodología surge como alternativa al análisis centrado en empresas individuales ya que adopta una mirada sistémica más amplia, enfocada en el conjunto de procesos y relaciones interorganizacionales que permiten satisfacer al consumidor final y generar beneficios para los diferentes participantes (Kaplinsky et al., 2000). Por otra parte, la cadena de valor también posibilita identificar cómo se genera el valor económico, expresado en los precios que está dispuesto a pagar el cliente o consumidor. Además, permite analizar la distribución de ese valor monetario entre los distintos actores de la cadena a través de márgenes y utilidades (Lemeilleur et al., 2020). Por ello el análisis de cadenas de valor constituye una poderosa metodología que aporta una visión sistémica de la competitividad de sectores productivos complejos, facilitando el diseño de estrategias diferenciadas y considerando integralmente la generación y reparto de valor en los diferentes eslabones y actores. Asimismo, el concepto de cadena de valor facilita estudiar otras dimensiones como el valor social, la generación de empleos y el desarrollo de capacidades. Y desde una óptica de sostenibilidad, permite evaluar la incorporación de valor ambiental Esta noción de cadena de valor constituye un marco analítico integral para examinar el conjunto interconectado de procesos, actores y relaciones que permiten incrementar el valor de un producto o servicio, desde la provisión de insumos primarios hasta la entrega al consumidor final ya que adopta una perspectiva sistémica de la

competitividad. (United Nations Industrial Development Organization., 2009). El análisis de cadenas de valor es una herramienta clave para realizar un diagnóstico detallado sobre las limitaciones, cuellos de botella y oportunidades de mejora en cuanto a eficiencia, productividad, equidad y sostenibilidad en sistemas productivos complejos, facilitando así el diseño de intervenciones específicas y focalizadas sobre los eslabones y actores más críticos.(Ruperto Rodríguez López et al., 2019)

4.1.1. El análisis de cadenas de valor (ACV)

El análisis de cadenas de valor (ACV) es una metodología que permite estudiar y comprender en profundidad la dinámica de generación de valor en un determinado sector productivo o cadena de suministro, más allá de empresas individuales. En el contexto de las cooperativas agrícolas, el ACV puede ser particularmente útil para identificar oportunidades y desafíos en la producción y comercialización de productos agrícolas. Por ejemplo, puede ayudar a las cooperativas a entender cómo pueden mejorar su eficiencia, aumentar la calidad de sus productos, o acceder a nuevos mercados. (Analuisa-Aroca et al., 2022). El resultado de un análisis de la cadena de valor en el sector agrícola son insumos para formular y establecer políticas de desarrollo rural, más aún cuando la intermediación hace que el flujo de mercancías sea extenso y se producen sobre precios lo que resta competencia y valor a los productos agrícolas.(Barrezueta-Unda et al., 2018)

El ACV parte del mapeo integral de la cadena de valor, identificando los distintos eslabones, los actores participantes, sus roles y procesos, así como los flujos de materiales, información y recursos entre las partes, luego se realiza un análisis detallado de aspectos como gobernanza, poder de negociación, redes de innovación, distribución de beneficios, limitaciones y cuellos de botella en la cadena. Se evalúan dimensiones tanto económicas como sociales, ambientales y de desarrollo de capacidades. (United Nations Industrial Development Organization., 2009)

Entre las herramientas del ACV se encuentran: mapeo de procesos, análisis de costos, márgenes de utilidad y flujo de ingresos, evaluación de volúmenes y capacidades de producción, análisis de gobernanza y redes, estudios de mercado, análisis FODA de los actores, evaluación de externalidades e impactos en sostenibilidad, entre otros(Cañarte Quimis et al., 2022).

El ACV facilita detectar ineficiencias en el uso de recursos, asimetrías de poder y fallas en la articulación entre actores que limitan la generación de valor y su distribución equitativa a lo largo de la cadena productiva (Kaplinsky et al., 2000)

El diagnóstico de la cadena de valor es una herramienta para desglosar una empresa o sector en actividades estratégicamente importantes y entender su impacto en el comportamiento de los costos y la diferenciación. Las interdependencias proveen oportunidades para la optimización y la resolución de problemas de coordinación entre actividades dentro de la cadena, con las cadenas de valor tanto de los encargados del suministro como la de los clientes, así como con las cadenas de valor de otras unidades de negocios estratégicas dentro del mismo segmento.(Vásquez-Barajas et al., 2020).

El ACV se ha aplicado en diversas cadenas agroalimentarias, commodities, productos forestales, textiles y manufacturas. Permite orientar políticas públicas y estrategias de cooperación para un desarrollo económico más inclusivo e integral al mismo tiempo aporta un enfoque sistémico para comprender y formular mejoras en términos de productividad, competitividad, equidad y sostenibilidad en sistemas productivos complejos. Es una herramienta flexible y poderosa para el diseño de políticas públicas en diversos sectores.(Horner, 2021)

4.1.2. Aplicaciones del ACV

El análisis de cadenas de valor (ACV) tiene múltiples aplicaciones prácticas en diversas cadenas productivas, especialmente de base agroalimentaria y commodities. La importancia de identificar y analizar la cadena de valor de una organización radica en que con la información que se obtiene se pueden tomar las mejores decisiones, ya que toda organización requiere datos relevantes para decidir de la mejor manera, sobre todo en cuestión de costos, pues estos son un factor determinante en cualquier tipo de gestión, entendiendo que las correctas estimaciones se reflejarán en las utilidades (Meleán-Romero & Torres, 2021)

- *Competitividad:* El ACV se utiliza para diagnosticar limitantes y oportunidades que permitan mejorar la productividad, eficiencia, calidad e innovación en toda la cadena de valor (Fernandez-Stark et al., 2011). Asimismo, posibilita identificar estrategias diferenciadas por actor y eslabón.
- *Formulación de políticas:* Los gobiernos aplican el ACV para diseñar e implementar políticas públicas que promuevan la competitividad sistémica, la actualización tecnológica y la generación de valor agregado en cadenas específicas(Guzmán-Bautista & Chire-Fajardo, 2019) .
- *Desarrollo de capacidades:* El ACV sirve para detectar necesidades de capacitación técnica, administrativa y gerencial en los actores de la cadena. Permite proponer programas de formación focalizados por eslabón al igual las

estructuras de gobernanza utilizadas con fines de coordinación dentro de las cadenas de valor agroalimentarias han atraído un considerable interés académico.(Imami et al., 2021)

- *Acceso a mercados:* A través del ACV se diagnostican fallas en la articulación entre actores que limitan el acceso a nuevos mercados. Se identifican mejoras en infraestructura, logística, estandarización de calidad y coordinación.(Kaplinsky et al., 2000)
- *Financiamiento:* El ACV determina limitaciones en el acceso a financiamiento de pequeños actores y eslabones específicos. Se pueden diseñar productos crediticios diferenciados (Shwedel, 2006)
- *Sostenibilidad:* El enfoque de ACV permite analizar dimensiones sociales y ambientales en la cadena e incorporar el concepto de sostenibilidad en estrategias y proyectos (Trace, 2019)
- *Cadenas inclusivas:* El ACV identifica formas de integrar a pequeños productores, mujeres y grupos étnicos de manera competitiva en cadenas dominadas por grandes empresas (Anzoleaga Ayllón, 2017)

El análisis de la cadena de valor es una metodología flexible con aplicaciones en múltiples contextos productivos, facilitando la mejora sistémica e integral de cadenas de valor, al mismo tiempo puede proporcionar información valiosa sobre cómo se distribuye el valor a lo largo de la cadena de suministro. Esto puede ayudar a las cooperativas a negociar mejores condiciones con sus proveedores o clientes, o a identificar oportunidades para aumentar su participación en el valor generado por la cadena. (Kaplinsky et al., 2000)

4.2. ACV y competitividad en el sector cañicultor

4.2.1. El ACV en la agroindustria de la caña de azúcar.

La agroindustria de la caña de azúcar involucra una diversidad de procesos interconectados, desde el cultivo de caña hasta la producción de derivados como azúcar, alcohol, energía y subproductos. Dada esta complejidad con múltiples actores, el análisis de cadenas de valor (ACV) resulta una herramienta útil para obtener una visión integral. (Martino Samamé Castillo, 2019)

El análisis en cadena de valor de la caña de azúcar parte del mapeo detallado, identificando los diferentes eslabones como cañicultores, centros de acopio, ingenios, refinerías, destilerías, comercializadores, entre otros actores relevantes. Se analizan sus roles, procesos, interrelaciones y flujos de caña, azúcar, bagazo, energía e insumos; luego se realiza un

análisis específico de la generación y distribución de valor entre los distintos participantes de la cadena de valor de la caña de azúcar, evaluando márgenes de utilidad, precios y reparto de ingresos en cada eslabón (Crow Sarmiento et al., 2022).

Asimismo, a través de entrevistas con actores clave y recolección de datos primarios y secundarios, se realiza un diagnóstico para detectar limitantes tecnológicas, productivas, financieras, logísticas, administrativas y de articulación comercial que restringen la competitividad sistémica de la cadena.(Anzoleaga Ayllón, 2017)

El ACV también analiza la posición de pequeños y medianos cañicultores dentro de la cadena para diseñar estrategias que potencien su participación y beneficios económicos, considerando particularidades como nivel educativo, acceso a activos productivos y capacidad gerencial. (Quezada Ríos, 2017)

Asimismo, a través del ACV es posible formular intervenciones diferenciadas por actor y eslabón, apuntando a superar las restricciones diagnosticadas en aspectos como tecnificación, infraestructura, financiamiento, capacitación y acceso a mercados con valor agregado (United Nations Industrial Development Organization., 2009). El enfoque de ACV permite obtener una comprensión integral de la compleja cadena cañera, identificando factores que restringen o potencian la competitividad sistémica y el desarrollo equitativo de sus participantes.

4.2.2. Aplicación del ACV en cooperativas agrícolas

Los molineros y los agricultores, como grupo, pertenecen a los tres primeros puestos de la cadena de valor y beneficios. La división entre agricultores y molineros no puede hacerse fácilmente, ya que los agricultores pueden ser propietarios de un molino a través de una cooperativa. Los valores y beneficios generados por el grupo deben dividirse por millones de empresas, ya que se trata de un sector muy fragmentado.(Quiroz et al., 2021)

En países productores de caña de azúcar como Ecuador; el Instituto Nacional de Estadística y Censos en su boletín técnico del Sistema de Estadísticas de la Producción Agropecuaria Continua informa que el año 2022 se cosecharon 113.148 hectáreas de caña de azúcar para azúcar, registrando un decrecimiento del 13,2 %, con respecto al 2021. La caña de azúcar para azúcar está localizada principalmente en la región Costa, en la provincia del Guayas representa el 88,1 % de la superficie total cosechada, en segundo y tercer orden de superficie se encuentran Cañar y Los Ríos con el 6,0 % y 2,0 %, respectivamente; una parte significativa del volumen de caña proviene de pequeños y medianos agricultores organizados en asociaciones y/o cooperativas de productores de caña de azúcar. (INEC, 2023)

Dadas las particularidades de gestión y operación de estas cooperativas, como los procesos de cultivo y comercialización asociativa y sus sistemas socio-organizativo resulta relevante aplicar el análisis de cadenas de valor (ACV) para diagnosticar sus condiciones específicas y formular estrategias focalizadas de mejora competitiva.

Mediante el mapeo detallado de la cadena de valor, el ACV permite identificar la posición que ocupan, las cooperativas y asociaciones de la cadena de valor de la caña de azúcar en relación a otros actores como proveedores de insumos, centros de acopio, ingenios, comercializadores y exportadores. Asimismo, a través de entrevistas con directivos y socios, y recolección de datos cuantitativos, se diagnostican las principales limitaciones y cuellos de botella enfrentados por las cooperativas en distintos eslabones de la cadena. (Anzoleaga Ayllón, 2017). Uno de los factores limitantes detectados por el ACV suele ser el acceso deficiente al financiamiento para inversión en renovación de equipos y tecnología en los cultivos de caña de azúcar

Las cooperativas agrícolas también presentan a menudo insuficiente infraestructura para el acopio, limpieza y transporte eficiente de la caña cosechada. En el eslabón de molienda, se identifican restricciones en la negociación de mejores precios y condiciones con los ingenios azucareros. (Nutz & Sievers, 2016)

Otras debilidades frecuentes en las asociaciones y cooperativas agrícolas de productores de caña de azúcar incluyen limitaciones en la capacidad gerencial y administrativa, escasa adopción de sistemas de gestión eficientes debido a que no se adopta al cooperativismo y la asociatividad desde una perspectiva de empresa sino desde un punto de vista de crear algo nuevo y evaluar su funcionamiento a través de su propio modelo. (Tapia Ban & Zambrano Pionce, 2021)

Déficit de capacitación técnica en labores de cultivo y cosecha, lo que influye en rendimientos de caña de azúcar más bajos y falta de información de mercados para la toma de decisiones, debido que, sin información de mercado adecuada, las cooperativas pueden tener dificultades para tomar decisiones informadas sobre cuándo y dónde vender su producto. (OECD-FAO, 2021). Estas estrategias incluyen el fortalecimiento de las habilidades gerenciales, la implementación de controles administrativos más eficaces, el desarrollo de productos de mayor valor agregado y la obtención de certificaciones para los procesos y productos, lo que podría abrir nuevas oportunidades de mercado. (Santos De Oliveira et al., 2023). En base al diagnóstico provisto por el ACV, es posible formular estrategias específicas para fortalecer la posición competitiva de las cooperativas cañeras en diferentes eslabones de la cadena de

valor. Por ejemplo, en la producción primaria se pueden proponer programas de capacitación e introducción de variedades mejoradas. En la fase de postcosecha, la estrategia puede enfocarse en inversiones en infraestructura y equipos. (Gaudin & Padilla Pérez, 2020)

Por lo tanto, el enfoque de Análisis de cadena de valor (ACV) ofrece una metodología robusta y diferenciada para fortalecer la competitividad, productividad y sostenibilidad de las cooperativas de caña de azúcar. Al considerar las limitaciones y potencialidades en cada eslabón de la cadena de valor, este enfoque permite formular recomendaciones específicas que pueden abordar eficazmente los desafíos únicos que enfrentan estas cooperativas. Ya sea mejorando las capacidades gerenciales, implementando controles administrativos más eficientes, desarrollando productos con mayor valor agregado o buscando certificaciones para acceder a nuevos mercados, el enfoque de ACV proporciona un camino claro para el crecimiento y el éxito sostenible. Por lo tanto, la adopción de este enfoque puede ser un paso crucial para asegurar el futuro de las cooperativas de caña de azúcar.

El análisis de cadenas de valor (ACV) en el sector cañicultor permite estimar una serie de indicadores que sirven para medir y comparar el desempeño de diferentes actores y eslabones de la cadena de valor en el sector cañicultor.

Es posible acotar un conjunto de ideas que reflejan los aspectos neurálgicos del análisis de la cadena de valor, tales como: implican transformaciones a lo largo de todos los eslabones que la integran para agregar valor; la componen varios actores que aportan su propio valor; se requiere la cooperación y la coordinación de las actividades entre los actores que la forman, incluye el manejo y la disposición final del producto generado y sin duda constituye un modelo de negocios. (Rodríguez López et al., 2019)

Los productores individuales pueden enfrentar desafíos únicos debido a su tamaño y capacidad limitados. Por ejemplo, pueden tener dificultades para acceder a los mercados y obtener precios justos por su caña de azúcar. Además, pueden carecer de los recursos necesarios para invertir en tecnologías y prácticas de gestión eficientes. Las cooperativas, por otro lado, pueden beneficiarse de la economía de escala y la colaboración entre los miembros. Sin embargo, también pueden enfrentar desafíos, como la falta de habilidades gerenciales y administrativas, y la adopción insuficiente de sistemas de gestión eficientes. Las empresas privadas, con sus recursos y capacidades significativos, pueden ser capaces de lograr una mayor eficiencia en la producción de caña de azúcar. Sin embargo, también pueden enfrentar desafíos, como la volatilidad del mercado y las presiones para adoptar prácticas sostenibles. Por lo tanto, es crucial entender estas diferencias y trabajar para abordar los desafíos

específicos que enfrenta cada grupo. Esto podría implicar proporcionar formación y apoyo a los productores individuales, fortalecer las capacidades gerenciales y administrativas de las cooperativas, y fomentar la adopción de prácticas sostenibles en las empresas privadas.

(Voorra et al., 2023)

El análisis de la cadena de valor permite comparar rendimientos promedios según zonas agroecológicas y tipo de productor, e identificar potenciales mejoras. Asimismo, posibilita analizar rendimientos fabriles en términos de kg de azúcar obtenidos por tonelada de caña molida (Eco business Fund Latinoamérica & el Caribe, 2021) ; al igual que litros de aguardiente producidos por tonelada de caña molida.

Para el eslabón de comercialización, el análisis de la cadena de valor permite estimar indicadores como precios promedio obtenidos por los productores de acuerdo al tipo de comprador (ingenios, intermediarios, exportadores), precios de exportación FOB, y precios internacionales del azúcar en las principales bolsas; estas comparaciones de precios facilitan detectar desventajas de pequeños productores. (Crow Sarmiento et al., 2022)

Otros indicadores relevantes que se pueden obtener a través de un análisis en la cadena de valor de la caña de azúcar son: cumplimiento de estándares de calidad, diversificación de mercados, infraestructura disponible, nivel tecnológico en maquinaria y procesos, acceso a financiamiento, capacidad de gestión, entre otros (United Nations Industrial Development Organization., 2009)

La estimación y análisis comparativo de estos indicadores entre distintos actores y eslabones de la cadena permite detectar factores críticos que limitan o potencian la competitividad, como brechas tecnológicas, de gestión, infraestructura, acceso a financiamiento, manejo de información, entre otros. (Vásquez-Barajas et al., 2020)

A través de la medición cuantitativa de distintos indicadores, el ACV provee una base objetiva para diagnosticar limitantes y fortalezas de competitividad en una cadena tan compleja como la cañera, facilitando así la formulación de estrategias focalizadas (Analuisa-Aroca et al., 2022)

4.3. ACV y sostenibilidad en cadenas agroalimentarias

4.3.1. Sostenibilidad en cadenas de valor

La sostenibilidad se ha convertido en un elemento central en el análisis contemporáneo de cadenas de valor, especialmente en sectores de base agrícola y alimentaria. El concepto de sostenibilidad implica implementar prácticas y procesos de producción, transformación y

comercialización que equilibren adecuadamente las dimensiones económica, social y ambiental (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018)

Ante los crecientes desafíos globales como el cambio climático, el agotamiento de recursos naturales y las demandas por equidad, se requiere transitar hacia cadenas de valor sostenibles capaces de permanecer y expandirse en el tiempo sin comprometer las necesidades futuras (Eco business Fund Latinoamérica & el Caribe, 2021)

El análisis de cadenas de valor (ACV) permite incorporar el enfoque de sostenibilidad a través del diagnóstico de impactos y formulación de estrategias en los diferentes eslabones de la cadena productiva. A partir del mapeo integral de la cadena, el ACV identifica actividades críticas que deben modificarse bajo el prisma de sostenibilidad ambiental y social (Kaplinsky et al., 2000)

Así, el ACV facilita detectar etapas donde se concentran emisiones de carbono, uso excesivo de agua y energía, o generación de desperdicios. Con base en ello, se pueden proponer tecnologías y procesos más limpios y eficientes. De igual manera, permite diagnosticar problemas de equidad e inclusión de pequeños productores y otros actores débiles, diseñando estrategias para su empoderamiento (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018)

La incorporación de criterios de sostenibilidad en el ACV busca generar valor económico, pero reduciendo la presión sobre los recursos naturales y distribuyendo de forma más justa los beneficios entre los participantes de la cadena. Ello aumenta la resiliencia de las cadenas de valor ante shocks externos como crisis climáticas, sanitarias o económicas (Lemeilleur et al., 2020)

Las grandes empresas transnacionales están incorporando el enfoque de sostenibilidad en sus cadenas, pero se requiere avanzar aún más en cadenas conformadas por pequeños productores en países en vías de desarrollo, donde los retos ambientales y sociales suelen ser mayores (United Nations Industrial Development Organization., 2009)

El análisis con lente de sostenibilidad busca transformar las cadenas de valor agrícolas desde una visión integral, generando ciclos virtuosos entre objetivos económicos, sociales y ambientales en el corto y largo plazo.

4.3.2. ACV para la sostenibilidad en la agroindustria de la caña de azúcar

La sostenibilidad se ha consolidado como un elemento esencial en el análisis contemporáneo de las cadenas de valor, particularmente en los sectores agrícolas y alimentarios. Este concepto implica la implementación de prácticas y procesos en la producción, transformación

y comercialización que equilibren de manera adecuada las dimensiones económica, social y ambiental. En un contexto de crecientes desafíos globales como el cambio climático, el agotamiento de recursos naturales y la creciente demanda de equidad, la transición hacia cadenas de valor sostenibles se presenta como imperativa. Estas deben ser capaces de perdurar y expandirse con el tiempo sin comprometer las necesidades futuras (Crow Sarmiento et al., 2022).

El análisis de la cadena de valor emerge como una herramienta crucial para incorporar el enfoque de sostenibilidad en las cadenas de valor. Este enfoque permite realizar un diagnóstico de impactos y formular estrategias en cada eslabón de la cadena productiva. Al realizar un mapeo integral, el ACV identifica actividades críticas que necesitan ser modificadas bajo la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y social (Newton et al., 2020) Este proceso no solo se limita a la identificación de emisiones de carbono, uso excesivo de recursos y generación de desperdicios, sino que también facilita la propuesta de tecnologías y procesos más limpios y eficientes.

Además, el ACV permite abordar problemas de equidad e inclusión de pequeños productores y otros actores menos favorecidos. Se diseñan estrategias específicas para empoderar a estos actores, promoviendo así una cadena de valor más justa e inclusiva (Anzoleaga Ayllón, 2017). La incorporación de criterios de sostenibilidad en el ACV busca generar valor económico, pero de manera sostenible, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y distribuyendo de manera más equitativa los beneficios entre los participantes de la cadena. Esta acción, a su vez, fortalece la resiliencia de las cadenas de valor ante shocks externos como crisis climáticas, sanitarias o económicas (Lemeilleur et al., 2020)

Aunque las grandes empresas transnacionales están adoptando cada vez más el enfoque de sostenibilidad en sus cadenas de valor, es crucial avanzar en este camino, especialmente en cadenas conformadas por pequeños productores en países en vías de desarrollo, donde los retos ambientales y sociales suelen ser más pronunciados (United Nations Industrial Development Organization., 2009) .El análisis con la lente de sostenibilidad no solo busca mejorar la eficiencia económica, sino que aspira a transformar las cadenas de valor agrícolas desde una visión integral. Su objetivo es generar ciclos virtuosos que armonicen los objetivos económicos, sociales y ambientales a corto y largo plazo, creando así un impacto duradero y positivo en la comunidad y el entorno. (Rodrigo-Cano et al., 2019)

4.3.3. Dimensiones de la sostenibilidad

Bajo el enfoque contemporáneo de cadenas de valor sostenibles se integran tres dimensiones fundamentales: sostenibilidad económica, social y ambiental (Santos Hernández, 2022).

Lograr el equilibrio entre estos tres pilares bajo una perspectiva sistémica es el gran desafío para la transformación hacia la sostenibilidad.

- a) *La dimensión económica:* implica implementar modelos de negocio suficientemente rentables y resilientes, capaces de permanecer y expandirse en el tiempo sin necesidad de inyecciones constantes de fondos. El análisis de cadena de valor de la caña de azúcar a través de herramientas como el mapeo permite detectar mejoras en eficiencia de procesos, generación de valor agregado, reducción de costos, innovación y satisfacción al consumidor (Benavides Moreira & Carvajal Vélez, 2014)
- b) *La dimensión social:* se enfoca en mejorar el bienestar de todos los actores y comunidades vinculados a la cadena de valor de la caña de azúcar. Se busca generar oportunidades inclusivas de empleo, educación y negocios que eleven la calidad de vida. También considera aspectos como equidad de género, diversidad étnica, relaciones laborales justas y comercio ético con pequeños productores y proveedores locales (Lemeilleur et al., 2020)
- c) *La dimensión ambiental:* implica minimizar la huella ecológica de la cadena de valor de caña de azúcar mediante la conservación de recursos críticos como suelo, agua, aire, biodiversidad. Se pretende reducir el uso de agroquímicos dañinos y minimizar emisiones contaminantes o desperdicios generados en los diferentes eslabones (Newton et al., 2020)

A través de herramientas como el análisis de flujos de materia y energía, es posible cuantificar los impactos hídricos, de carbono, y en biodiversidad a lo largo de la cadena de valor, desde la producción hasta la disposición final (Lemeilleur et al., 2020), esto permite focalizar estrategias de ecoeficiencia.

El análisis de cadena de valor facilita identificar innovaciones tecnológicas, de procesos y de gestión que hagan un uso más eficiente y circular de recursos naturales, materiales y energéticos. Asimismo, posibilita mejorar las capacidades de pequeños actores para su participación sustentable. Se requiere generar sinergias positivas entre las tres dimensiones, donde las buenas prácticas ambientales y sociales refuercen también la viabilidad y resiliencia económica de la cadena en el largo plazo (Rodrigo-Cano et al., 2019)

Los enfoques parciales o unidimensionales tienen efectos limitados. Solo desde una perspectiva sistémica e integral será posible transitar hacia cadenas de valor verdaderamente sostenibles en términos económicos, socioculturales y ecológicos. La sostenibilidad es en esencia un concepto multidimensional. Requiere miradas holísticas para equilibrar aspectos que tradicionalmente parecían contrapuestos, generando ciclos virtuosos en lo financiero, social y ambiental. El análisis de cadena de valor es una herramienta clave para avanzar en esta visión.(Brun et al., 2021)

Para abordar la sostenibilidad de forma integrada en tres ejes - económico, social y ambiental - es fundamental para construir cadenas de valor agroalimentarias viables y resilientes en el tiempo.

5. Metodología

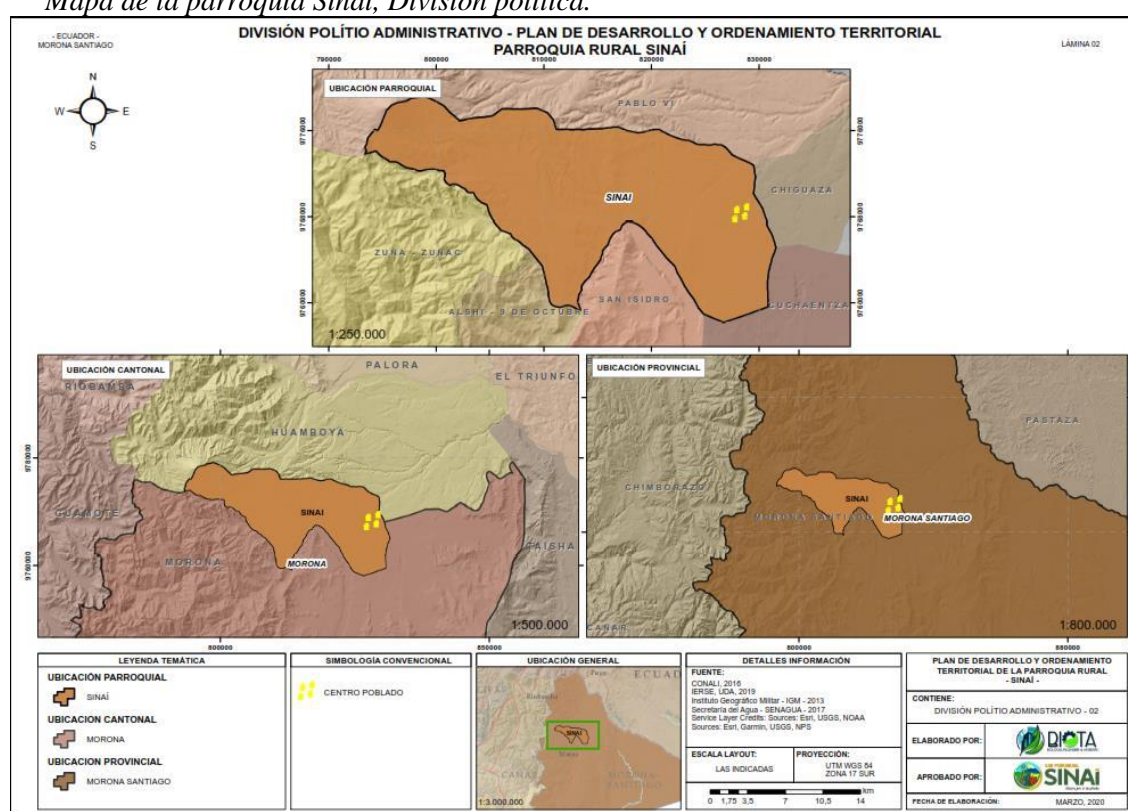
5.1. Localización

La presente investigación se desarrollará en la provincia de Morona Santiago, ubicada al sureste de la región Amazónica de Ecuador. Esta provincia tiene una superficie de 24059,40 km² y una población de 196.535 habitantes. (Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2021)

Específicamente, el estudio se focalizará en la cadena de valor de la caña de azúcar vinculada a la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí. Esta cooperativa se ubica en el cantón Morona, parroquia Sinaí, provincia de Morona Santiago.

Figura 1

Mapa de la parroquia Sinaí, División política.



La Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí constituida y reconocida ante la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria SEPS mediante resolución SEPS-ROEPS-2020-910192; del 20 de agosto de 2020; agrupa legalmente a 70 socios y socias, pequeños productores de caña de azúcar de la zona y cuenta con un centro de acopio de derivados de caña para producir panela granulada, miel, melaza y licor de caña y etanol, la superficie cultivada de caña en esta parroquia alcanza las 170 hectáreas. (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Sinaí, 2020)

El estudio abarca los principales eslabones de la cadena de valor en los que participa la Cooperativa Sinaí, incluyendo proveedores de insumos y servicios, productores de caña, procesamiento, comercialización y consumidores. Esta delimitación geográfica permitirá caracterizar la dinámica de la cadena de valor de la caña de azúcar anclada al territorio de influencia de la Cooperativa Sinaí en la provincia de Morona Santiago.

5.2. Método, enfoque y tipo de investigación.

La presente investigación utilizará un método inductivo-deductivo, partiendo de observaciones, recopilación y levantamiento de datos, productivos, económicos, sociales y ambientales de la organización para llegar a conclusiones y premisas generales sobre la cadena de valor de la caña de azúcar.

5.3. Enfoque

La presente investigación tiene un enfoque participativo, involucrando activamente a los actores de la cadena de valor de la caña de azúcar en el proceso de generación de información y diagnóstico mediante el uso de herramientas cualitativas. Específicamente, se utilizan talleres con grupos focales de productores, procesadores, trabajadores, comerciantes y otros participantes relevantes para caracterizar de manera colectiva la dinámica actual de la cadena de valor. (ONGD Acción sin Fronteras, 2020)

Asimismo, los hallazgos preliminares son discutidos con los actores en sesiones participativas para validar los resultados y enriquecer el análisis. De esta forma, la investigación adopta un enfoque colaborativo, sistematizando el conocimiento tácito de los participantes e incorporando su perspectiva para un entendimiento situado de las limitaciones y oportunidades en la cadena de valor (Springer-Heinze, 2018)

5.4. Tipo

El tipo de investigación será exploratoria y descriptiva: exploratoria porque se analiza una problemática poco estudiada como la cadena de valor de la caña de azúcar en la provincia de Morona Santiago; y descriptiva porque se especifican las características y perfiles de los actores de la cadena de valor.

5.5. Diseño

El diseño de la investigación será no experimental transversal, ya que se recolectarán datos en un momento específico. Se aplicará un muestreo probabilístico estratificado para seleccionar los actores a para participar en los talleres participativos respecto a cada eslabón de la cadena de valor de la caña de azúcar.

Las fases metodológicas serán:

- a) Revisión bibliográfica;
- b) Talleres participativos con grupos focales;
- c) Análisis de datos;
- d) Formulación de estrategias.

Este diseño metodológico permitirá realizar un análisis sistémico de la cadena de valor de la caña de Azúcar en la Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí, considerando tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, para generar resultados integrales.

5.6. Procedimiento

Como herramienta se utiliza la metodología orientada a la acción llamada ValueLinks que tiene como objetivo fomentar el crecimiento económico desde una perspectiva de cadena de valor, utilizando un enfoque de aprendizaje participativo. (Cooperación Alemana al Desarrollo-GTZ, 2009)

Esta metodología consta de varias fases:

- a) *Mapeo detallado de la cadena de valor*: Se identificarán todos los eslabones, actores clave, sus roles y procesos específicos, mediante entrevistas semiestructuradas y talleres participativos con informantes calificados. Se elaborará un mapa visual de la cadena de valor que sintetice gráficamente los hallazgos (Springer-Heinze, 2018)
- b) *Análisis de mercado*: Se estudiarán la demanda, oferta, tendencias de consumo, segmentación y requerimientos de calidad de los principales productos derivados de la caña como azúcar, etanol, energía eléctrica, considerando el contexto tanto nacional como de exportación (Gaudin & Padilla Pérez, 2020)
- c) *Análisis de gobernanza*: Se examinarán en profundidad las relaciones de poder, coordinación y toma de decisiones entre los distintos actores a lo largo de la cadena de valor, como productores, intermediarios, industrias, comercializadores (Mosquera Montoya & López Alfonso, 2017)
- d) *Análisis FODA por actor*: Se realizará un análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas específico para cada eslabón y actor relevante de la cadena de valor, considerando aspectos técnicos, administrativos, gerenciales, económicos y sociales (Springer-Heinze, 2018)
- e) *Análisis de sostenibilidad*: Se evaluarán los principales impactos sociales, ambientales y económicos tanto positivos como negativos en los diferentes eslabones de la cadena de valor.

- f) *Identificación de intervenciones:* Se formularán propuestas específicas de mejora para incrementar la competitividad sistémica y la sostenibilidad en toda la cadena de valor cañera con enfoque territorial. (Cooperación Alemana al Desarrollo-GTZ, 2009)

Esta metodología permitirá obtener un diagnóstico completo y formular estrategias focalizadas para los distintos actores de la cadena de valor, especialmente los pequeños productores de caña asociados en la Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí.

6. Resultados

6.1. Análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar.

Para realizar el análisis se identifica a cada uno de los eslabones que componen la cadena de valor de la caña de azúcar en la Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí y las interacciones, procesos y actores involucrados para comprender cómo se genera valor a lo largo del proceso.

6.1.1. Descripción de los actores de la cadena

Teniendo en cuenta el punto de partida de este análisis centrado en la cadena de valor de la caña de azúcar, se ha realizado una investigación sobre los actores clave que son relevantes en esta área. Esto se ha llevado a cabo en colaboración con la Cooperativa de Producción Agrícola de Derivados de Caña de Azúcar de Sinaí y sus socios productores.

Los resultados de mapeo y descripción de actores de la cadena de valor de la caña de azúcar se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1

Mapeo de actores de la cadena de valor de la caña de azúcar.

Actor	Rol en la CdV 1	Rol en la CdV 2	Sector	Ubicación
-Casas comerciales de bioinsumos	Proveer de bioinsumos		Privado	Macas
-Proveedores de GLP	Venta de gas GLP		Privado	Macas
-Proveedores de leña	Venta de leña resultante de podas, raleos y/o aprovechamiento de residuo de material forestal		Privado	Sinaí
-COOPROAGRDCASIN	Representa a 70 socios/as cañicultores, regulados por la LOEPS	Cultivo y comercialización de productos y derivados de la caña de azúcar	Privado	Sinaí
-Moliendas	Generación de valor agregado de la caña de azúcar	Compradores de caña de azúcar	Privado	Sinaí
-APALE	Compra bioetanol para la gasolina ECOPAIS		Privado	Guayaquil
-Intermediarios de aguardiente para consumo humano	Intermediación y distribución de aguardiente		Privado	Morona Santiago
-TAHELU S. A	Empresa exportadora que comercializa panela en bloque		Privado	Quito

-Consumidores de aguardiente y panela	Consumo		Privado	Morona Santiago
-Gobierno Parroquial de Sinaí	Fomento productivo	Mecanización agrícola	Publico	Sinaí
-BanEcuador	Crédito		Publico	Macas
-AGROCALIDAD	Certificación BPA	Asistencia Técnica	Publico	Macas
-INIAP	Capacitación		Público	Macas
-MAATE	Regulación Ambiental	Permiso de agua	Publico	Macas
-ARCSA	Permisos sanitarios		Publico	Macas
-Gobierno Provincial de Morona Santiago	Bioeconomía	Asistencia Técnica	Publico	Morona Santiago
-Gobierno Municipal del Cantón Morona	Promoción mediante ferias	Permisos municipales	Publico	Macas
-Cuerpo de Bomberos del cantón Morona	Permisos		Publico	Macas
-GIZ Cooperación Alemana	Asistencia Técnica	Certificaciones BPA	Privado	Macas
-IICA Innovando Amazonía	Repotenciación del centro de acopio		Privado	Macas

Dentro de la Tabla 1 se ubica un primer grupo de actores denominados proveedores de insumos agrícolas, los cuales comprenden los almacenes de agroquímicos ubicados a nivel local son los principales proveedores de insumos para la cadena de valor, que tienen instalaciones para almacenar insumos como vitaminas, medicinas, minerales, herramientas, fertilizantes y abonos.

Otro grupo de actores está compuesto por los proveedores de leña, quienes generalmente son propietarios de fincas que hacen cortes, desbroce y arreglos de lotes de madera y la venden por oportunidad. Los propietarios de las moliendas tienen acceso a madera en sus propiedades, generalmente árboles viejos o podridos. Además, son personas que venden madera de oportunidad después de dismantelar propiedades, hacer reformas y mejoras.

El siguiente grupo lo conforman los intermediarios, aquí se desarrolla la intermediación para la distribución y comercialización de la caña de azúcar donde se encuentran dos clases. Por una parte, los acopiadores de aguardiente o distribuidores que son personas que compran aguardiente para consumo humano; y, por otra parte, los minoristas o mayoristas de panela que son acopiadores y distribuidores locales de panela en bloque.

También se encuentra el grupo de organización de productores donde la cooperativa en mención; se estableció bajo la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria - LOEPS, lo que le permite comercializar y realizar lógicas de excedentes que fomenten la actividad económica y el emprendimiento.

La cooperativa sirve como un medio para permitir que las moliendas comercialicen alcohol aguardiente legalmente; además, de un centro de almacenamiento que permite el acopio de aguardiente para el biocombustible. También es un espacio político donde se establecen precios de venta para que la actividad entre sus socios de las moliendas desarrolle sin competencia desleal.

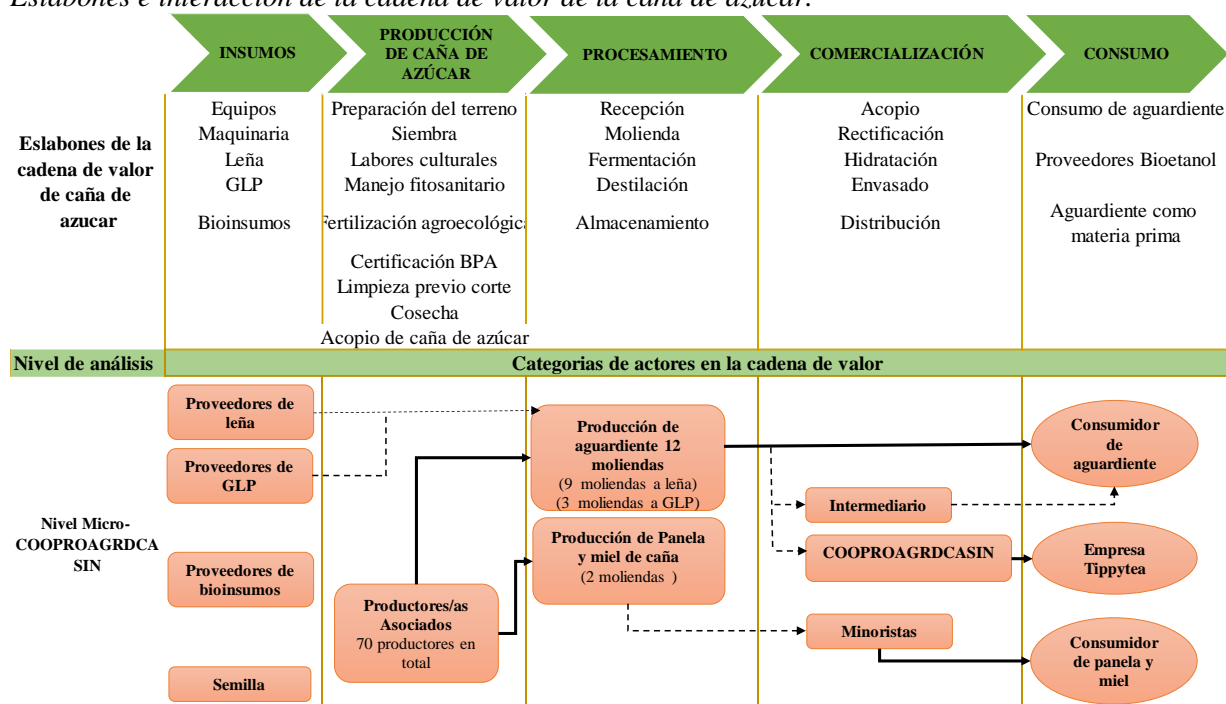
El penúltimo grupo de actores lo conforman los consumidores; sin embargo, los consumidores finales no son el objetivo del análisis de la presente cadena, pero se encuentra que existen dos tipos: 1) Consumidores de aguardiente, que son individuos naturales que compran aguardiente directamente en las moliendas, lo que les permite adquirir el producto a bajo costo; y, 2) Los consumidores de panela visitan tanto tiendas minoristas como mayoristas.

Finalmente, se encuentra el grupo de actores de las instituciones públicas y privadas que brindan apoyo y realizan acciones de control y regulación. Cabe destacar que los actores de la cadena con diferentes niveles de intervención tienen una presencia institucional en los tres niveles de gobierno en Ecuador (nacional, provincial y cantonal).

6.1.2. Mapeo de la cadena de Valor de la caña de azúcar

Durante los talleres realizados, se identificó una configuración en la cadena de valor de la caña de azúcar, desde los cañicultores hasta los consumidores finales, las cuales presentan particularidades que permiten representarla en una sola estructura unificada, como se puede observar en la Figura 2, a continuación.

Figura 2
Eslabones e interacción de la cadena de valor de la caña de azúcar.



Según se desprende del análisis, la COOPROAGRDCASIN gestiona de forma integrada los diferentes eslabones que conforman la cadena de valor de la caña de azúcar, desde la provisión de materias primas hasta la comercialización de productos terminados, interactuando con diversos actores en cada uno de los procesos; por lo que articula e interrelaciona las distintas actividades requeridas de insumos, producción, procesamiento, comercialización y consumo de los derivados de la caña de azúcar, denotando una positiva integración vertical que dinamiza el sector cañicultor en la provincia de Morona Santiago. Los principales eslabones que componen la cadena productiva de la caña de azúcar gestionada por la Cooperativa Cooprogdrcasin se listan de la siguiente manera:

6.1.2.1. Eslabón de proveedores de insumos y/o servicios. A nivel de productores el cultivo de caña de azúcar requiere principalmente de los siguientes insumos y servicios, estos son:

- **Semillas:** Son adquiridas entre los mismos productores de caña a un costo de US\$0.06 por esqueje, demandando alrededor de 3.300 unidades por hectárea, equivalentes a un egreso de US\$200 por concepto de adquisición de semillas.
- **Biofertilizantes:** Representados por gallinaza y cal obtenida de casas comerciales bajo la garantía de ser insumos orgánicos sin químicos ni contaminantes. El costo es de US\$5 por saco requiriéndose unos 25 sacos por hectárea anualmente.

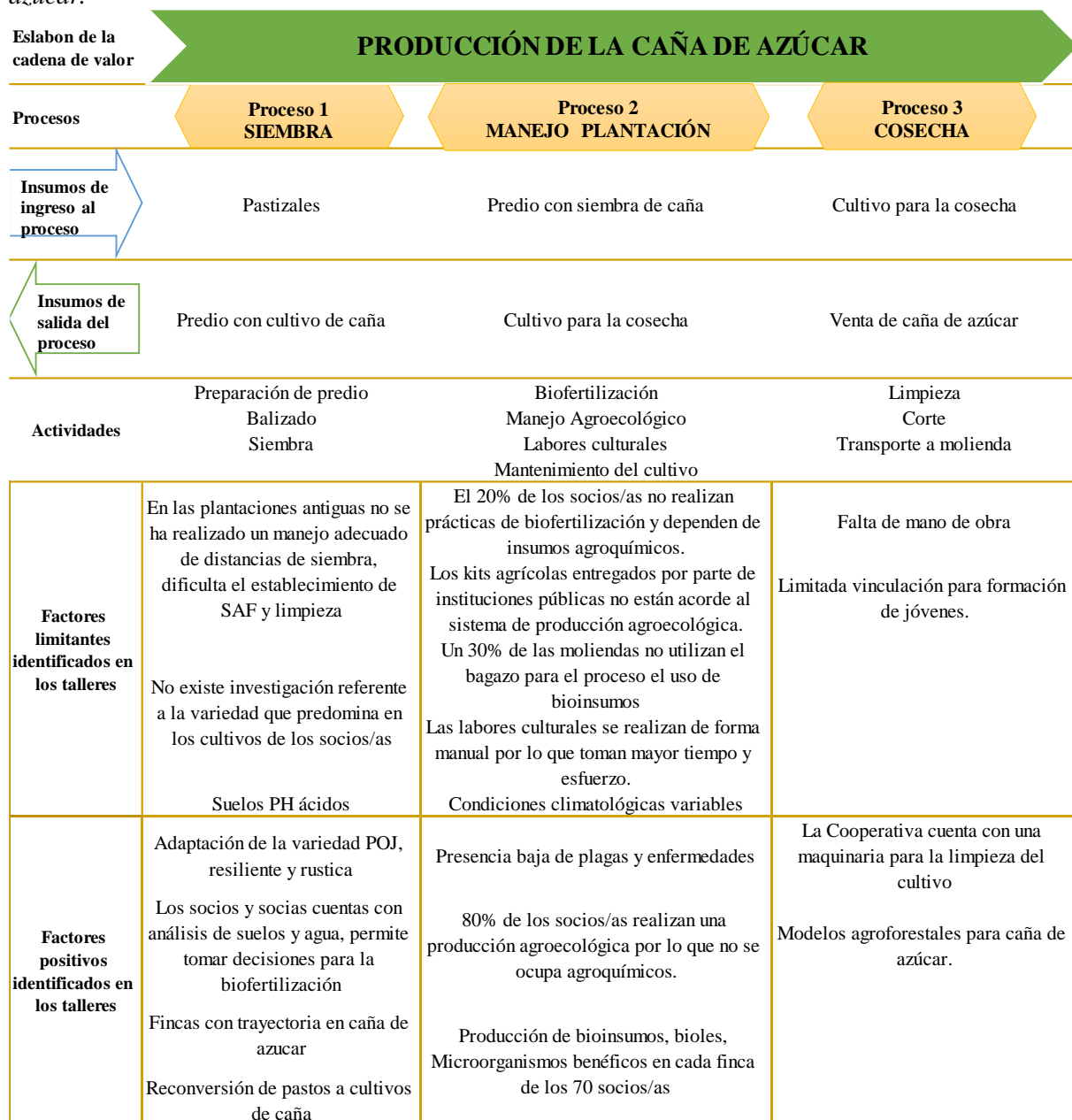
- Mano de obra: Insume alrededor de 60 jornales por hectárea al año entre labores culturales y cosecha, con un costo de USD \$15 por jornal, significan un desembolso de USD \$900 anuales por mano de obra. En actividades como limpieza existe una importante participación femenina. Para el total de 120 has el gasto en mano de obra supera los USD \$108.000 por año.

Los proveedores de insumos y servicios a nivel de procesamiento que se identificación son los siguientes:

- Leña: la cual se adquiere por oportunidad, no cuentan con proveedores fijos por tanto no es un negocio relevante.
- Gas Licuado de Petróleo (GLP): actualmente 3 molineras operan con gas GLP, para lo cual el proveedor es comercial Suarez, mismo que realiza la entrega a domicilio por un costo de USD \$ 3,50 por bombona de 15 kg.
- Aceite, diésel, repuestos de motores: Los proveedores autorizados son mecánicas y gasolineras, se estima un costo de menos de US\$5 por parada en su conjunto.
- Fermento: se adquiere a nivel de panaderías, el fermento utilizado no es específico para alcohol.
- Caña de azúcar: la cual proviene en su mayoría de los socios/socias de COOPROAGRDCASIN.

6.1.2.2. Eslabón de Producción de caña de azúcar. De acuerdo a datos del año 2022 del Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Morona Santiago ocupa el tercer lugar en importancia por superficie cultivada, después del plátano y la yuca. Se registraron 2.033 hectáreas sembradas de caña de azúcar, con una producción anual de 71.667 toneladas métricas, significando un rendimiento promedio a nivel provincial de 83 toneladas por hectárea. Estas cifras resaltan el valor de la cadena de valor de la caña de azúcar en la provincia. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2022)

Figura 3
Principales procesos, limitantes y factores positivos eslabón de producción de caña de azúcar.



En términos generales, los cañicultores socios poseen plantaciones con varios años de establecidas. Dadas las adecuadas condiciones fitosanitarias, el uso de agroquímicos para el manejo de plagas y enfermedades es mínimo. De esta manera, el principal componente de los costos de producción es la mano de obra para labores culturales y cosecha, la cual demanda alrededor de 60 jornales por hectárea al año, significando un egreso aproximado de USD \$900 anuales por hectárea cultivada. Considerando un área total estimada de 120 hectáreas entre todos los socios/as, la inversión en mano de obra para el mantenimiento y cosecha de los

cultivos de caña de azúcar alcanzaría los USD \$108.000 dólares al año para el conjunto de productores.

Las 50 nuevas hectáreas de caña sembradas en el año 2022 se realizaron con una visión de sistemas agrícolas diversos, ocupando áreas de pasto que estaban destinadas para actividades ganaderas; generando una oportunidad para los productores al optimizar los espacios de producción de sus fincas.

6.1.2.2.1 Alertas que afectan a la productividad. Los talleres participativos de la cadena de valor de la caña de azúcar con los socios y socias de la Cooperativa de producción agrícolas de derivados de la caña de azúcar de Sinaí permitió identificar cuatro problemas principales que están afectando la productividad en las plantaciones de los socios y socias de la cooperativa:

1. Deficiente selección de semillas: las prácticas actuales para la elección varietal y el material de siembra no son las más adecuadas, dado que los cañicultores adquieren la semilla sin considerar criterios claves como características nutricionales, sanitarias y rendimiento efectivo.
2. Limitaciones en el manejo de suelos y fertilización: los cultivos no cuentan con planes nutricionales apropiados ni corrección de acidez, a pesar que se dispone de análisis de suelos. Se requiere reforzar las capacidades técnicas de los productores en este aspecto, así como promover el uso total del bagazo para la generación de biofertilizantes.
3. Inadecuado trazado de plantaciones: La falta de un correcto trazado dificulta la mecanización de labores culturales en los cultivos de caña de azúcar, siendo ésta una limitante importante considerando que la mayor parte de mano de obra es femenina.
4. Conocimientos insuficientes sobre sanidad: Los socios y socias tienen nociones que deben ser actualizadas sobre control biológico de plagas y enfermedades, y es necesario reforzar conceptos para la adecuada toma de decisiones frente a estas amenazas.

Como un elemento transversal a los productores es el hecho que no realizan registros sobre los costos de producción.

6.1.2.2.3. Eslabón de procesamiento. Los socios de las molientes de la Cooperativa se encuentran presentes y operan en los tres eslabones de la cadena de valor de la caña de azúcar ya que son productores, procesadores y comercializadores ya sea el caso de

aguardiente de caña y panela. Más allá de la oferta de productos finales, esta integración vertical funciona como una estrategia para disminuir su vulnerabilidad ante problemas de mercado de la materia prima.

En cuanto al eslabón específico de transformación de la caña de azúcar, se identificaron tres tipologías de unidades productivas:

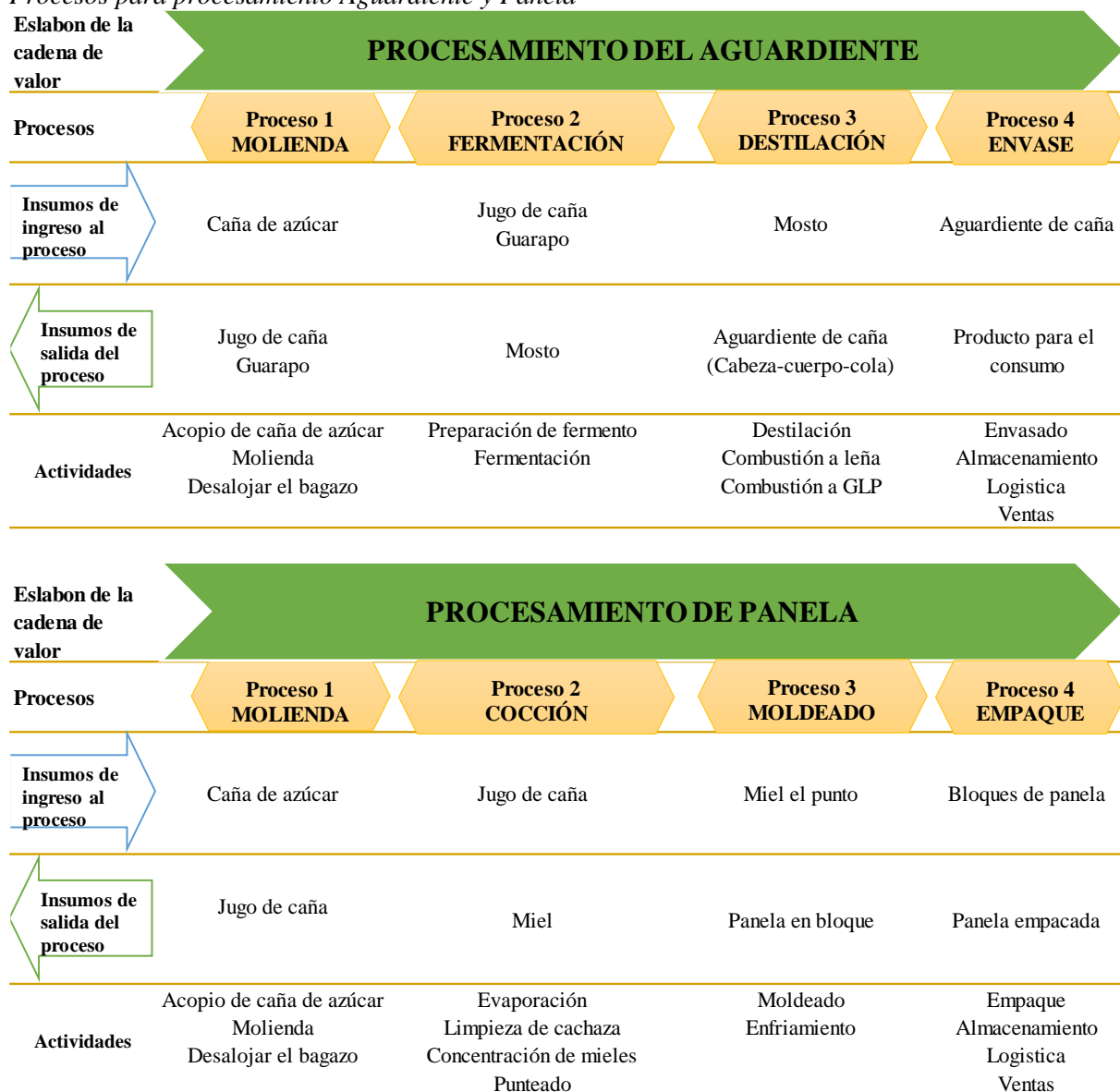
Trapiches con 1 destilador: Capacidad de destilación de 350 litros por batch de producción, pueden operar hasta dos batch diarios.

Trapiches con 2 destiladores: Capacidad de 700 litros por batch, trabajan en dos jornadas diarias.

Trapiches paneleros: Producción de 16 quintales por día, equivalente a 50 bloques de 2 libras cada uno.

Para comprender mejor la dinámica de transformación de la caña en aguardiente o panela, el diagnóstico detalla los principales procesos y actividades requeridos para convertir la materia prima en productos finales con valor agregado.

Figura 4
Procesos para procesamiento Aguardiente y Panela

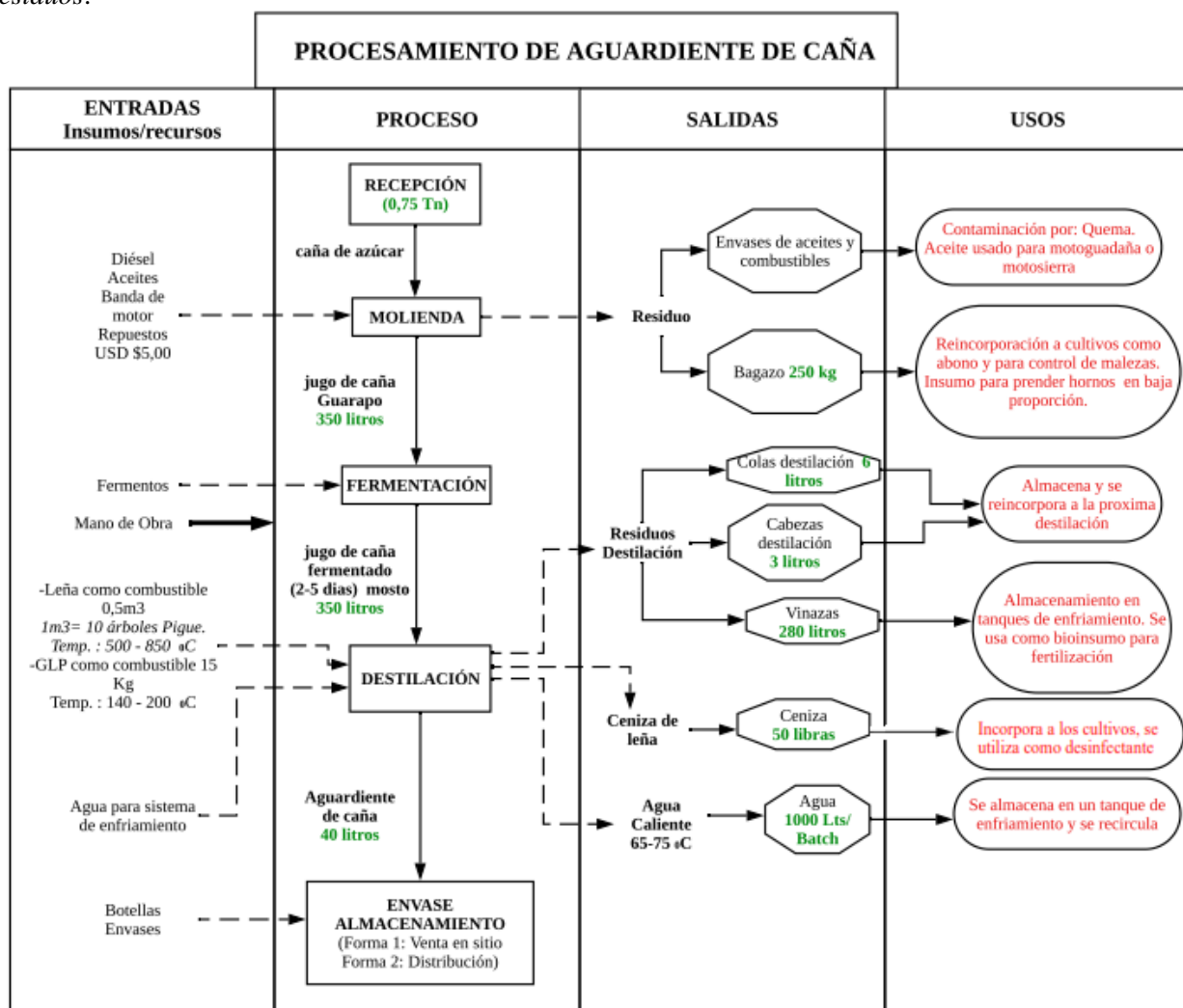


Los dos procesos mantienen la misma lógica, requieren la extracción del jugo y éste se somete a un proceso térmico que es alimentado por leña y/o GLP, con la diferencia que el proceso del aguardiente debe esperar el proceso de fermentación y para el proceso de la panela se lo realiza con jugo fresco.

Basándonos en el Grafico 4 se establecen las conexiones entre los diferentes procesos, identificando los elementos que se requieren y los resultados correspondientes. Esta delimitación proporciona una estructura de control para las moliendas. Dicha estructura es de gran importancia, ya que sirve como base unificada para analizar los costos de producción, consideraciones ambientales y aspectos relacionados con género e interculturalidad. Estos aspectos serán tratados con mayor detalle en secciones posteriores de este estudio.

Figura 5

Flujo de procesamiento del aguardiente de caña, con entradas, proceso, salidas y usos de residuos.



Con los insumos obtenidos y partir de los elementos mencionados en la Figura 5, se desarrollaron los siguientes indicadores; mismo que constituyen en información de línea base para el análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar:

Tabla 2

Parámetros e indicadores en el procesamiento del aguardiente de caña

Variable	Producción de aguardiente	Producción de panela
Producto final	40 litros de aguardiente	1600 libras de panela
Caña de azúcar	0,75 Tn	4,5 Tn
Leña	0,5 metros ³	3 metros ³
GLP	1 bombona/15kg	
Bagazo	250 kg	1500 kg
Colas destilación	6 litros	
Cabezas destilación	3 litros	
Vinazas	280 litros	

Los datos obtenidos y presentados en la Tabla 2 nos permiten entender el proceso individual en cada molienda y en cada batch de procesamiento, al igual que las cantidades requeridas de materia prima, mano de obra, productos de entrada, productos de salida, producto final y los desperdicios que se generar. Dado que COOPROAGRDCASIN cuenta con 12 moliendas para el procesamiento del aguardiente y una panelera entre sus socios, se tienen disponibles los siguientes datos globales:

Tabla 3
Parámetros e indicadores globales en el procesamiento del aguardiente de caña

Variable	Producción de aguardiente	Producción de panela	Totales	Valor materia prima	Valor total Año
Producto final	192.000 litros de aguardiente/año (4176 batch/año 12 trapiches)	19.200 libras de panela/año (12 batch /año)	192.000 litros aguardiente 19.200 libras panela	\$ 1,7 a 2 / litro de aguardiente \$0,45 libra de panela	\$335.040
Caña de azúcar	3132 Tn	54 Tn	3186 Tn	\$ 40/Tn	\$127.440
Leña	2088 mtrs ³	36 mtrs ³	2124 mtrs ³ de leña equivalente de 8,49 ha bosque/año	\$ 12,50	\$ 26.550
GLP	1392 bombonas / 15 kg		1392 bombonas / 15 kg	\$4.872	\$4.872
Bagazo	1044 Tn	18 Tn	1062 Tn		
Colas destilación	25056 litros /año		25056 litros /año		
Cabezas destilación	12528 litros /año		12528 litros /año	\$ 1	\$ 37.584
Vinazas	1.17 M. de litros / año		1.17 M. de litros / año		

Según la información de referencia en la Tabla 3, manejada por COOPROAGRDCASIN, se estima que en promedio una hectárea de caña de azúcar produce alrededor de 66 toneladas métricas al año, mientras que el MAG reporta 83 toneladas métricas. Además, se calcula que un árbol de Pigue equivale a un metro cúbico (una especie local utilizada para la combustión) y puede ser aprovechado durante un período de 4 a 5 años antes de regenerarse después de la tala. Con estos datos se tiene los siguientes elementos representados en la Tabla 4:

Tabla 4
Requerimiento de caña de azúcar y leña para las moliendas.

Variable	Conversión
Total, hectáreas de caña de azúcar/año,	Se requieren 48 hectáreas de caña de azúcar / año, tomando en cuenta el rendimiento promedio del MAG hay una sobre oferta de 72 hectáreas de caña/año.

que requieren las moliendas	
Total, árboles estimados/año	Se requieren 2088 árboles, tomando como referencia 250 árboles por hectárea; se requiere manejar 8,35 hectáreas por año. Si se considera el tiempo de crecimiento de esta especie, es de 5 años se debería manejar 41,76 hectáreas para acceder a dicha materia prima sin afectar los bosques secundarios.

En virtud a la información de la Tabla 4 se puede encontrar las siguientes consideraciones al consumo de leña por parte de los actores en el procesamiento.

En los talleres de validación se ha podido determinar que la provisión de leña no obedece a una relación contractual con un proveedor de insumos, manifiestan que el acceso a la misma se da de las siguientes maneras:

- Compra por oportunidad de maderas secas provenientes de desmantelamiento/adecuaciones de viviendas y construcciones.
- Compra por oportunidad de finqueros que han realizado desbroce, podas o eliminación de árboles viejos a nivel de sus predios.
- Autoabastecimiento de madera por manejo de predios en actividades como desbroce, podas o eliminación de árboles viejos.
- El costo de los US\$12,5 por metro cubico de leña incluye los gastos de carga y descarga de la materia prima en jornales puesto en el sitio.

Con los elementos anteriores y utilizando la conversión de 1 árbol por metro cúbico de leña en una variedad que puede ser aprovechada 5 años después de su corte – pigue, se establece que los 12 trapiches requieren a modo de manejo un área de 41,76 hectáreas para acceder a aproximadamente 2088 árboles al año (a razón de 250 árboles por hectárea).

Dentro del procesamiento hay consideraciones a los procesos productivos de las moliendas y alertas identificadas en los procesos de obtención de aguardiente y panela en las moliendas de los socios y socias de COOPROAGRDCASIN, esto se refleja en la Tabla 5

Tabla 5*Procesos productivos y alertas identificadas en el procesamiento de la caña.*

Proceso	Actividad/ producto de salida	Alerta identificada
Molienda	Bagazo	Las 12 moliendas de la cooperativa generan alrededor de 1.044 toneladas métricas de bagazo como subproducto, y parte de estos residuos se reintegra a los cultivos de caña. Sin embargo, la descomposición lenta presenta desafíos en la gestión integral. Se destaca la insuficiencia en la capacidad de picado del bagazo, limitando su aplicación en la elaboración de biofertilizantes a pequeña escala. Aunque algunos socios utilizan el bagazo como biocombustible, las restricciones para procesar volúmenes mayores resultan en su quema directa, generando contaminación ambiental. La biomasa de las moliendas plantea desafíos, pero también oportunidades para innovación tecnológica y procesos que impulsen su aprovechamiento sostenible.
Molienda	Envases de aceites, combustibles y repuestos de máquinas para molienda	Las moliendas operan actualmente con motores diésel, deben transportarse desde las gasolineras en recipientes de plástico no especializados, incrementando riesgos de derrames. La utilización de estos energéticos fósiles convencionales para el funcionamiento de la maquinaria genera impactos ambientales negativos tanto por sus emisiones directas de gases efecto invernadero, como por los potenciales episodios de contaminación de suelos y cursos de agua debido al deficiente manejo logístico de los derivados.
Fermentación	Jugo de caña fermentado – mosto	El rendimiento actual de las moliendas es del 11,42%, generando 40 litros de aguardiente por cada 350 litros de jugo de caña. Se ha identificado que algunas moliendas realizan fermentación aeróbica, mientras que otras adoptan un sistema más anaerobio con levadura de pan. Aunque la cooperativa ha mejorado este proceso, se busca alcanzar un rendimiento óptimo del 15% según información de destiladores en Quito. El desafío radica en el uso de levaduras específicas para aguardiente, que podrían permitir obtener hasta 52,5 litros de alcohol por cada 350 litros de jugo de

		caña. La cooperativa ha contribuido a mejorar los procesos de fermentación al cambiar de fermentos madre a levaduras de pan.
Destilación	Vinazas	Se producen 1.17 millones de litros de vinazas al año. Actualmente toda esta biomasa cuenta con un proceso de enfriamiento y almacenamiento, para lo cual cada una de las 12 molineras cuentan con tanques de 1000 litros de capacidad; y luego poder aprovechar este bioinsumo, mismo que es aplicado al cultivo de caña de azúcar de forma foliar y edáfica. Se ha identificado una tecnología que por medio de biodigestión permite la obtención de gas y un biofertilizante alto en potasio, para lo cual se ha realizado un prototipo de biodigestor que se encuentra en fase de prueba.
Destilación	Destilación- cabezas y colas	Se produce 37.584 litros de cabezas y colas como un sub producto resultante de la destilación. Anteriormente las cabezas y colas se reincorporaban al proceso de destilación para ganar algo más de aguardiente, pero los componentes de dichos residuos desmejoraban la calidad del aguardiente y son responsables en gran medida que se provoque la veisalgia por las sustancias tóxicas que contiene el mismo. Así mismo estas cabezas y colas constituyen el insumo principal del Biocombustible que COOPROAGRDCASIN, se encuentra en proceso de vinculación comercial para proveer a la empresa APALE. Dada que la producción actual es de 37.584 litros-año de cabezas y colas, dicha oferta se encuentra muy por debajo de los requerimientos de APALE que ascienden a los 150.000 lt-año; para lo cual se debe complementar con aguardiente de caña y cumplir con la cantidad que demanda la empresa.
Destilación	Combustión con leña	Según el cálculo, se consume anualmente 2088 m ³ de leña en las molineras. A través de la GIZ Cooperación Alemana, se ha medido la temperatura para la destilación en los hornos, oscilando entre 500 y 800°C. La destilación, que requiere una persona exclusiva para alimentar los hornos con leña, presenta una oscilación de temperatura de 300°C, afectando el proceso, su costo y la calidad del producto. Tres molineras más eficientes

		<p>realizan la destilación entre 100-120°C con GLP. Estas altas temperaturas (500-800°C) resultan en pérdida de energía y aumento en el consumo de leña, agravado por ineficiencias y la falta de indicadores de proceso. La producción de ceniza genera contaminación, requiere mano de obra para la limpieza y afecta la salud de los operarios. El alto porcentaje de humedad en la leña contribuye a una combustión ineficiente, siendo recomendable reducirlo para mejorar el proceso y disminuir la producción de ceniza.</p>
Destilación	Combustión con GLP	<p>Los datos con los que cuentan los socios y socias de la COOPROAGRDCASIN referente a las temperaturas para la destilación; las 3 molineras cuentan a la fecha con un sistema de combustión a gas GLP, este proceso requiere de 15 Kg gas licuado de petróleo para obtener en un batch 40 litros de aguardiente, no requiere de personal permanente alimentando un horno y no genera ceniza al no utilizar leña.</p> <p>Las temperaturas registradas dentro horno son máximas de 200oC para el proceso de ebullición del jugo de caña, una vez que este proceso se genera la temperatura se estabiliza en 140oC y se mantiene sin variación alguna por la estabilidad de la llama de combustión, generando una eficiencia en el uso de la energía calórica en el proceso.</p>
Destilación	Agua para enfriamiento del destilador	<p>El agua luego de realizar el proceso de enfriamiento sale a una temperatura promedio 65 a 75 °C y se descarga en un tanque de cemento de capacidad de 1000 litros en la cual se enfría hasta llegar a temperatura ambiente. Las 12 molineras cuentan con este sistema, en 8 molineras se realiza un proceso de recirculación del agua al proceso para el enfriamiento lo que evita que el agua caliente se descargue directamente en fuentes de agua natural afectando potencialmente flora y fauna y evitando quejas de vecinos; en la 4 molineras restantes el agua se almacena en el tanque de enfriamiento, una vez que esta se encuentra a temperatura ambiente es regresada a las vertientes</p>

		naturales, por lo que con este proceso se evita afecciones ambientales.
Capacidad instalada	Capacidad productiva de las moliendas.	Cada molienda requiere de 12 a 14 días para producir 1.288 litros de aguardiente. La información con la que cuenta la COOPROAGRDCASIN, se estima que una molienda está funcionando al 65% de su capacidad instalada, esto significa que de 22 días de trabajo/ mes opera 13 días para la producción de 1.288 litros de aguardiente promedio por molienda.

6.1.2.2.4. Eslabón de comercialización. Las moliendas que producen aguardiente y panela en la COOPROAGRDCASIN tienen un papel triple como productores, procesadores y comercializadores. Aunque no hay contratos formales, se observan acuerdos implícitos entre los cañicultores y las moliendas que tienen relaciones a largo plazo, incluyendo apoyo mutuo durante épocas de exceso de materia prima.

El precio promedio pagado a los cañicultores proveedores es de USD \$40 por tonelada métrica de caña, y hay flexibilidad en la forma de pago. Este valor está por encima del precio oficial establecido desde 2022 por el acuerdo ministerial 047 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que fija el precio mínimo en USD \$35,05 por tonelada métrica de caña de azúcar, lo que representa un 14,12% más del precio oficial de sustentación.

Se estima que las moliendas de la cooperativa requieren un total anual de 3.186 toneladas frescas de caña, suministradas desde 120 hectáreas en producción, lo que equivale a 10 hectáreas por trapiche. La mayor parte de la producción de caña se destina al procesamiento para obtener aguardiente y panela.

El aguardiente tiene una larga vida útil cuando se almacena correctamente. En general, la materia prima para el aguardiente y la panela proviene principalmente de caña seleccionada con alto contenido sacarosa y una pequeña proporción proveniente del rechazo de la caña de azúcar destinada como fruta con menor contenido sacarosa. Las moliendas pertenecientes a los socios/asocias también son productores/as de caña, lo cual permite una integración vertical.

Referente a la comercialización de aguardiente de la caña de azúcar por parte de la COOPROAGRDCASIN:

La comercialización de aguardiente de caña en la zona presenta un alto grado de informalidad, dado que varias moliendas carecen de permisos sanitarios, de funcionamiento y otros requisitos legales para esta actividad. Esta situación conlleva riesgos tanto para los productores al no poder demostrar la procedencia lícita de su aguardiente ante posibles decomisos, como para los consumidores al no existir garantías sobre la calidad e inocuidad de las bebidas adquiridas en el mercado informal. Como estrategia la COOPROAGRDCASIN se encuentra en la implementación de dos líneas de producción a ser certificadas con Buenas Prácticas de Manufactura BPM y de esta forma regularizar el producto que actualmente elaboran, pero urge formalizar y regular sanitariamente este eslabón, salvaguardando la salud de la población, pero también mejorando la institucionalidad y competitividad de la pequeña agroindustria local.

Ante la falta de registros formales por la alta informalidad, no se conoce con precisión la demanda actual de aguardiente de caña en la zona. No obstante, según estimaciones del realizada por la COOPROAGRDCASIN, las 12 moliendas abastecen alrededor de 16.000 litros mensuales, equivalentes a 192.000 litros anuales.

Entre los canales identificados están: a) Unas 295 tiendas minoristas en el cantón, que acceden al alcohol directamente de las moliendas en cantidades de 20 litros para su fraccionamiento y venta a consumidores locales; b) Comercializadores independientes con acuerdos informales, quienes asumen parte del riesgo en la movilización del producto ante posibles decomisos. Se requiere transitar hacia la formalización de este eslabón mediante la obtención de registros y permisos legales por parte de los productores de caña de azúcar. Además de los intermediarios, también existen consumidores individuales o locales que acceden directamente al aguardiente en las moliendas bajo relaciones informales de confianza sobre la calidad del producto. Estos consumidores finales adquieren presentaciones de un litro o galón del destilado, envasado por los productores en recipientes plásticos reutilizados que originalmente contenían agua. Si bien no cuentan con acuerdos formales, se ha generado una cultura local de credibilidad en cuanto a la procedencia y elaboración artesanal de este aguardiente de caña, aspecto que podría aprovecharse para su posterior diferenciación y valorización como bebida con identidad territorial una vez se formalice su producción y comercialización.

La comercialización de aguardiente con fin para biocombustible a través de la COOPROAGRDCASIN representa una oportunidad aún no aprovechada para generar una nueva fuente de ingresos a partir de un desecho. Si bien la cooperativa aún no ha iniciado la venta a los rectificadores miembros de APALE, tiene un cupo anual de 150.000 litros con atractivos márgenes entre \$0.03 y \$0.07 por litro. Considerando que la materia prima inicialmente proviene de residuos del proceso productivo de las moliendas de los socios y socias, este modelo de negocio permite valorizar un subproducto actualmente descartado y/o subutilizado. No obstante, para materializar este potencial es necesario que la cooperativa consolide alianzas con los proveedores, asegure la logística de acopio y gestione eficientemente el cumplimiento de los cupos ante la demanda del comprador. En conclusión, si bien el mercado de biocombustibles está aún en una fase preliminar, representa un área que de implementarse adecuadamente podría contribuir a la rentabilidad de la cooperativa y sus socios.

Referente a la comercialización de panela por parte de la COOPROAGRDCASIN:

La COOPROAGRDCASIN enfrenta desafíos en la comercialización eficiente de su producción de panela. A pesar de contar con 2 trapiches especializados, su canal de distribución actual a través de tiendas de abarrotes es limitado. Si bien su precio es competitivo (USD \$0.45 por libra), la panela más barata del Puyo (USD \$0.35 por libra) domina el mercado local por su menor costo, aunque es de calidad cuestionable.

Se encuentran actualmente en un proceso de vinculación comercial con la empresa exportadora TAHELU S.A. misma que requiere unas 10 toneladas de panela en bloque en forma de piloncillo y redonda para el mercado de EE. UU; este proceso se encaja en la implementación del proceso de certificación de dos líneas con BPA para cumplir con los parámetros que pide el mercado y ser proveedores. Sin embargo, el creciente interés de los consumidores en la panela por sus beneficios para la salud representa una oportunidad. Mejorar la calidad, obtener la certificación sanitaria con BPM y desarrollar estrategias innovadoras de mercadeo dirigidas al nicho saludable y el de la exportación, podrían aumentar la competitividad y rentabilidad de la panela de COOPROAGRDCASIN.

6.1.2.2.5. Eslabón de Consumo. a) Consumidores de aguardiente: Las moliendas de COOPROAGRDCASIN atienden un importante mercado informal local de aguardiente con ventas estimadas en 192.000 litros anuales por un valor de al menos USD \$326.000. Si bien este negocio enfrenta limitaciones por su informalidad, también presenta interesantes oportunidades. Por un lado, al evadir costosas certificaciones y tributación, pueden ofrecer el producto a precios accesibles entre \$1.70 y \$2 por litro, posicionándose como la opción barata para el segmento popular. Adicionalmente, al ser 100% natural y artesanal, responde bien a las preferencias de los consumidores locales que valoran la calidad. Sin embargo, operar fuera de los circuitos formales limita su mercado y potencial de crecimiento. Por esto, una estrategia interesante sería desarrollar una marca regional posicionada en la tendencia premium de lo “natural-artesanal-amazónico”. Considerando que no existe actualmente un producto así en el mercado y el interés creciente de consumidores en este tipo de propuestas de valor diferenciadas, los socios de COOPROAGRDCASIN tienen una ventana de oportunidad para formalizar y escalar el negocio aprovechando el origen y calidad de su producto. b) Consumidores de panela: producida por los socios de COOPROAGRDCASIN tiene buena acogida en el mercado local dada su calidad superior versus la competencia del Puyo. Con un canal de distribución enfocado actualmente en tiendas y supermercados locales, sus ventas podrían expandirse a cubrir una demanda insatisfecha estimada de 1.200 panelas mensuales solo en Macas. Sin embargo, para aprovechar este potencial se requiere superar la barrera del

alto encarecimiento (44%) que implicaría obtener la certificación sanitaria obligatoria. Considerando la creciente preferencia de los consumidores por la panela al percibirla como más saludable que el azúcar, y dada su sensibilidad al precio, una estrategia interesante sería posicionarla como un edulcorante natural premium dentro de un segmento de mercado dispuesto a pagar un sobreprecio por ese valor agregado. De esta manera los socios de la cooperativa podrían formalizar el negocio, acceder a nuevos canales como exportación, y educar al consumidor local sobre los beneficios de la panela gourmet amazónica, expandiendo sustancialmente la demanda. c) Mercado de Biocombustibles: Ecopaís es una gasolina mezclada por EP Petroecuador, que contiene un porcentaje de Etanol proveniente de la caña de azúcar, que mejora sus prestaciones y disminuye su impacto ambiental. Al día de hoy se vende Ecopaís en el 50% de las estaciones de servicio a nivel nacional. El canal de negociación entre las molineras y Petroecuador EP. es por medio de la Asociación de Biocombustibles del Ecuador-APALE, la cual ha asignado un cupo de 150.000 litros para COOPROAGRDCASIN.

6.2. Análisis económico para la cadena de valor de la caña de azúcar

El presente análisis se lo realiza para los eslabones de producción, procesamiento y comercialización del aguardiente de caña de azúcar.

6.2.1. Eslabón de producción

Supuestos identificados en los talleres de diagnóstico y validación (cálculo basado en percepciones por parte de los productores):

Los cultivos que disponen los socios y socias de la cooperativa son antiguos en su mayoría, con el proyecto FAREPS se han implementado 50 nuevas hectáreas bajo con un concepto de agroecología, mismas que entraran en producción en 2024.

- a) Los productores no aplican planes de fertilización, incorporan microorganismos benéficos de montaña elaborados en sus fincas y prácticas de cobertura de suelo.
- b) La semilla tiene como origen otras plantaciones de socios y/o socias.
- c) Los productores procuran minimizar la inversión como mecanismo de protección ante riesgos dados por sobre oferta, enfermedades y clima (exceso de lluvia, ceniza volcánica, entre otros).
- d) Se estima que una plantación produce 66 TM por hectárea año, los precios de compra de la caña en promedio son de USD \$ 40 por TM.
- e) Se realizó un flujo de caja considerando 1 hectárea nueva y 1 hectárea en producción en la Tabla 6

Tabla 6*Flujo de caja para cultivo de caña de azúcar -1 ha nueva y 1 ha en producción.*

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
INGRESOS OPERACIONALES								
Venta de caña de fruta	Tn	66	\$40,00	\$2.640,00	\$2.640,00	\$2.640,00	\$2.640,00	\$2.640,00
Venta de caña de aguardiente	Tn	66	\$40,00	\$1.320,00	\$2.460,00	\$2.460,00	\$2.460,00	\$2.460,00
A. TOTAL INGRESOS OPERACIONALES				\$2.640,00	\$3.960,00	\$5.100,00	\$5.100,00	\$5.100,00
EGRESOS OPERACIONALES								
Preparación del terreno	jornal	30	\$15,00	\$450,00				
Siembra	jornal	10	\$15,00	\$150,00				
Baliza	jornal	3	\$15,00	\$45,00				
Semilla de caña	unidad	3000	\$0,05	\$150,00				
Transporte semilla	unidad	3000	\$0,01	\$30,00				
Fertilización(EM's)	litros	3125	\$0,04	\$125,00	\$125,00	\$125,00	\$125,00	\$125,00
Mantenimiento cultivo nuevo	contrato	2	\$300,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00
Cosecha cultivo nuevo	jornal	40	\$15,00	\$0,00	\$300,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00
Mantenimiento cultivo antiguo	contrato	2	\$300,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00
Fertilización(EM's) cultivo antiguo	litros	3125	\$0,04	\$125,00	\$125,00	\$125,00	\$125,00	\$125,00
Cosecha cultivo antiguo	jornal	40	\$15,00	\$300,00	\$300,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00
B. TOTAL EGRESOS OPERACIONALES				\$2.575,00	\$2.050,00	\$2.650,00	\$2.650,00	\$2.650,00
C. FLUJO OPERACIONAL				\$65,00	\$1.910,00	\$2.450,00	\$2.450,00	\$2.450,00
EGRESOS NO OPERACIONALES								
RUBROS								
Inversión propia								
Inversión de terceros Proyectos				\$450,00				
Otros								
D. TOTAL DE INGRESOS NO OPERACIONALES				\$450,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
EGRESOS NO OPERACIONALES								
Pago de capital de préstamo								
Pago de interes préstamo								
Otro								
E. TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES				\$0,00				
F. FLUJO NO OPERACIONAL				\$450,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
G. FLUJO TOTAL				-\$385,00	\$1.910,00	\$2.450,00	\$2.450,00	\$2.450,00
H. FLUJO TOTAL ACUMULADO				-\$385,00	\$1.525,00	\$3.975,00	\$6.425,00	\$8.875,00

Para el análisis financiero mostrado en la Tabla 6 se toma como herramienta el flujo de caja en el cual se observa que el establecimiento de una hectárea de caña de azúcar implica asumir costos iniciales que se traducen en un flujo negativo el primer año, el cultivo resulta una actividad rentable a mediano y largo plazo para el agricultor. Los flujos positivos a partir del segundo año, con tendencia creciente y estabilizándose en niveles atractivos desde el tercer año, reflejan su potencial para la generación progresiva de ingresos netos. No obstante, esto estaría supeditado a que el productor logre financiar adecuadamente esa inversión inicial y pueda absorber ese costo de oportunidad el tiempo que el cultivo empieza a dar rendimientos. En este sentido, la articulación de los pequeños cañicultores en torno a la Cooperativa COOPROAGRDCASIN es una estrategia acertada para facilitar el acceso al financiamiento y asistencia técnica requeridos. De esta manera es posible aprovechar una ventana atractiva de precios y demanda para consolidar un modelo empresarial asociativo y sostenible en la agroindustria de la caña de azúcar en Morona Santiago.

A su vez que se analizó la inversión, costos e ingresos, un productor demoraría 2 años en recuperar la inversión inicial de USD \$1.550 por hectárea sembrada.

El costo de producción de una tonelada métrica de caña de azúcar en una plantación en etapa productiva cuesta en promedio \$28,03; en los talleres participativos se ha manifestado por parte de los cañicultores que en ocasiones la TM de caña de azúcar bordea los USD \$32. Cabe recalcar que los valores obtenidos provienen de la información proporcionada en las actividades colaborativas, pero se basan en percepciones.

6.2.2. *Eslabón de procesamiento*

Se analizó tres panoramas en el marco de esta investigación, dos de ellos se relacionan con la destilación de jugo de caña convertido en aguardiente de caña de azúcar utilizando combustión de leña, mientras que el tercer panorama se relaciona con la producción de aguardiente de caña utilizando destilación a GLP.

Tabla 7

Panorama Nro. 1: Destilación- combustión con leña, rendimiento anual de 11,6%

	NÚMERO	TOTAL
Moliendas	12	
Alambique	1	
Número de días	174	
Batch/día	2	4176
Total, Ha caña de azúcar/año		
	47,45	Ha caña
Precio Total TM caña de azúcar	\$125.280,00	
Total, TM Caña de azúcar	3132	
Total, litros de jugo de caña/año	1461600	
Total, TM Bagazo/año	1044000	1044 TM
Total, litros de vinaza/año	1169280	
Total, de litros de colas/año	25056	
Total, de litros Cabezas/año	12528	
Total, litros de Aguardiente/año	169128	
%Rendimiento	11,6%	
Costo Caña de azúcar	\$125.280,00	51%
Total, Metros cúbicos de leña/año	2088	
Numero de árboles /año	2088	
Total, Hectáreas de bosque/año	8,35	
Costo Leña /año	\$26.100,00	11%
MO 1 trapiche	\$15,00	

MO 2 trapiche	\$15,00	
Mo 3 destilador	\$15,00	
Costo Mano de Obra/año	\$93.960,00	38%
Costo total/año	\$245.340,00	100%
PVP Aguardiente de caña	\$1,70	
Total, Ventas/año	\$283.968,00	
Costo USD/Litro	\$1,45	
Utilidad Litro de aguardiente	\$0,25	
Utilidad Total de aguardiente/año	\$42.177,60	

Tras haber llevado a cabo un taller con los socios de COOPROAGRDCASIN, en el que se analizaron varios indicadores de producción, se recopilaron los siguientes datos para poder examinar los costos de producción junto con las entradas y salidas del proceso.

Con 12 trapiches, trabajando un promedio de 14,5 días al mes, realizando 2 batch diarios, con 174 días de trabajo al año, se cuenta con una capacidad para producir 171.216 litros al año. Este alcohol proviene de 47,45 hectáreas de cultivo de caña de azúcar, de las cuales se cosechan 3132 toneladas métricas por año para obtener en el proceso de molienda 1'461.600 litros de jugo de caña, los mismos que en el proceso de fermentación se destilarán para producir el aguardiente con un 11,6% de rendimiento, dando un total de 169.128 Litros /año. Durante este proceso se obtienen subproductos como bagazo de caña (1.044 TM/año), vinazas (1,17 millones de litros), colas (25.056 litros) y cabezas (12.528 litros).

Un insumo muy importante para el proceso de destilación es la leña utilizada para la combustión y que equivale a 8,35 hectáreas por año y en manejo para sostener el sistema unas 41,76 hectáreas.

La mano de obra generada por toda esta cadena de valor es de 4.176 jornales, en 174 días de trabajo, con un valor total de USD 93.960 y siendo de USD \$ 15 diarios más la comida.

La estructura de los costos de producción se distribuye de la siguiente manera: 51% para la caña, 11% para leña, 38% en mano de obra, resultando en un costo unitario de USD \$ 1,45 por litro de aguardiente en este panorama.

Si se toma en cuenta el precio de venta del litro de aguardiente USD \$ 1,70 dólares, se estima una utilidad USD \$0.25 en la venta de cada litro, lo que en un año acumula una utilidad de USD \$ 3.514,80 por molienda/año y por las 12 moliendas un total de USD \$ 42.177,60/año.

Tabla 8*Panorama Nro. 2: Destilación- combustión con leña, rendimiento anual de 12,3%*

	NÚMERO	TOTAL
Moliendas	12	
Alambique	1	
Número de días	174	
Batch/día	2	4176
Total, Ha caña de azúcar/año		
	47,45	Ha caña
Precio Total TM caña de azúcar	\$125.280,00	
Total, TM Caña de azúcar	3132	
Total, litros de jugo de caña/año	1461600	
Total, TM Bagazo/año	1044000	1044 TM
Total, litros de vinaza/año	1169280	
Total, de litros de colas/año	25056	
Total, de litros Cabezas/año	12528	
Total, litros de Aguardiente/año	179568	
% Rendimiento	12,3%	
Costo Caña de azúcar	\$125.280,00	51%
Total, Metros cúbicos de leña/año	2088	
Numero de árboles /año	2088	
Total, Hectáreas de bosque/año	8,35	
Costo Leña /año	\$26.100,00	11%
MO 1 trapiche	\$15,00	
MO 2 trapiche	\$15,00	
Mo 3 destilador	\$15,00	
Costo Mano de Obra/año	\$93.960,00	38%
Costo total/año		
	\$245.340,00	100%
PVP Aguardiente de caña	\$1,70	
Total, Ventas/año	\$283.968,00	
Costo USD/Litro	\$1,37	
Utilidad Litro de aguardiente	\$0,33	
Utilidad Total de aguardiente/año	\$59.925,60	

Los socios y socias han recibido capacitaciones para mejorar el proceso de fermentación con el uso de levadura de pan y reemplazando los fermentos madres, esta acción ha permitido elevar el rendimiento del 11,6% a 12,3%, lo que significa la obtención de 43 litros de aguardiente por cada batch de 350 litros de jugo de caña de azúcar.

Con 12 trapiches, trabajando un promedio de 14,5 días al mes, realizando 2 batch diarios, durante 174 días de trabajo al año, se tiene una capacidad para producir 179.568 litros de aguardiente por año.

Este aguardiente proviene de 47,45 hectáreas de cultivo de caña de las cuales se cosechan 3132 toneladas métricas, para obtener en el proceso de molienda 1'461.600 litros de jugo de caña, los mismos que en el proceso de fermentación se destilan para producir el aguardiente con el 12,3% de rendimiento, dando un total de 179.568 litros/año.

Durante este proceso se obtienen subproductos como bagazo de caña (1.044 TM/año), vinazas (1,17 millones de litros), colas (25.056 litros) y cabezas (12.528 litros).

Un insumo muy importante para el proceso de destilación es la leña, usada para la combustión y que significa 8,35 hectáreas por año y en manejo para sostener el sistema unas 41,76 hectáreas.

La mano de obra generada por toda esta cadena de valor es de 4.176 jornales, en 174 días de trabajo, con un valor total de USD 93.960 y siendo de USD \$ 15 diarios más la comida.

La estructura de los costos de producción se distribuye de la siguiente manera: 51% para la caña, 11% para leña, 38% en mano de obra, resultando en un costo unitario de USD \$ 1,37 por litro de aguardiente en este escenario.

Si se toma en cuenta el precio de venta del litro de alcohol a USD \$ 1,70; se estiman ganancias de USD\$ 0,33 en la venta de cada litro de aguardiente, lo que en un año acumula una ganancia de USD\$ 4.993,80 por molienda y una utilidad total de USD \$ 59.925,60 en un año por las 12 moliendas.

Tabla 9

Panorama Nro. 3 Destilación- combustión con GLP, rendimiento anual de 13,1%

	NÚMERO	TOTAL
Moliendas	12	
Alambique	1	
Número de días	174	
Batch/día	2	4176
Total, Ha caña de azúcar/año	47,45	Ha caña
Precio TM caña de azúcar	\$125.280,00	

Total, TM Caña de azúcar	3132	
Total, litros de jugo de caña/año	1461600	
Total, TM Bagazo/año	1044000	1044 TM
Total, litros de vinaza/año	1169280	
Total, de litros de colas/año	25056	
Total, de litros Cabezas/año	12528	
Total, litros de Aguardiente/año	192096	
% Rendimiento	13,1%	
Costo Caña de azúcar	\$125.280,00	62%
Numero de cilindros de GLP/año	4176	
Costo GLP/año	\$14.616,00	7%
Mano de obra 1 molienda	\$15,00	
Mano de obra 2 molienda	\$15,00	
Mano de obra 1 Destilador	0,0	
Costo Mano de Obra/año	\$62.640,00	31%
Costo total/año	\$202.536,00	100%
PVP Aguardiente de caña	\$1,70	
Total, Ventas/año	\$326.563,20	
Costo USD/Litro	\$1,05	
Utilidad Litro de aguardiente	\$0,65	
Utilidad Total de aguardiente/año	\$124.027,20	

En la COOPROAGRDCASIN 3 socios/ socias cuentan con la instalación de un sistema de combustión con GLP, estas moliendas ya no dependen de la leña y en el mismo panorama de 2 batch diarios funcionan de la siguiente manera:

Con 12 moliendas con el sistema de combustión con GLP, trabajando un promedio de 14,5 días al mes, realizando 2 batch diarios, con 174 días de trabajo al año, se cuenta con una capacidad para producir 192.096 litros al año. Este aguardiente proviene de 47,45 hectáreas de cultivo de caña de las cuales se cosechan 3132 toneladas métricas, para obtener en el proceso de molienda 1'461.600 litros de jugo de caña, los mismos que en el proceso de fermentación se destilarán para producir el aguardiente con el 13,1% de rendimiento, dando un total de 192.096 litros/año.

Durante este proceso se obtienen subproductos como bagazo de caña (1.044 TM/año), vinazas (1,17 millones de litros), colas (25.056 litros) y cabezas (12.528 litros).

Para toda la operación de un año se requieren 4.176 cilindros de GLP con un costo total de USD\$ 14.616 al año.

La mano de obra generada por toda esta cadena de valor es de 2.088 jornales, en 174 días de trabajo, con un valor total de USD\$ 62.640 correspondiente a USD\$ 15 diarios más la comida.

La estructura de los costos de producción se distribuye de la siguiente manera: 62% para caña, 7% para GLP, 31% en mano de obra, resultando en un costo unitario de USD\$ 1,05 por litro de aguardiente.

Si se toma en cuenta el precio de venta del litro de alcohol a USD \$1,70 dólares, se estiman ganancias de USD\$ 0,65 en la venta de cada litro, lo que en un año acumula una ganancia de USD\$ 10.335,60 por molienda/año y una utilidad para las 12 moliendas de USD\$ 124.027,20.

Tabla 10

Análisis FODA de la cadena de valor – Económico

ECONÓMICO

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
-La producción de 110 has de caña de azúcar puede ser absorbida por las moliendas.	-Los consumidores tienen una buena imagen de calidad del aguardiente artesanal de las moliendas y de la cooperativa.	-La cooperativa no ha creado una marca para sus productos.	Consumidores habituales a adquirir aguardiente o panela de bajo costo.
-El cultivo de la caña de azúcar se realiza sin fertilizantes químicos.	-La venta de bioetanol como combustible genera ingresos adicionales utilizando productos considerados de desecho.	-La estrategia de costos de la cooperativa para la venta de biocombustibles genera pérdidas.	-Constante amenaza de incautación de panela y/o aguardiente debido a la falta de permisos sanitarios.
-El procesamiento de la caña crea puestos de trabajo.	-La producción significativa de biomasa desechada o desperdiciada puede ser utilizada para estrategias de economía circular. (bagazo, vinazas)	-Alto costo de producción de alcohol por litro en comparación con competidores de otras provincias.	-Si no hay un plan estratégico y reglas de juego claras entre los socios, la cooperativa puede desintegrarse.
-Existe una relación de confianza entre los productores de caña y las moliendas, así como entre los consumidores y las moliendas.	-Mejorar la fermentación aumenta para aumentar rendimientos.	-No hay registros de costos de producción para el cultivo de caña ni para la mayoría de las moliendas.	-Al no recibir representación y apoyo sobre el aguardiente por parte de la cooperativa, se produce competencia desleal entre las moliendas.
- Cuentan con un capital social organizado		-Mejorar las habilidades de gestión y autogestión de los miembros de la Cooperativa	-Los problemas de sostenibilidad de la Cooperativa podrían obstaculizar las inversiones públicas.

-Se puede reducir el consumo de leña estandarizando y controlando procesos para evitar picos de temperatura, mejorar el secado de la leña, utilizar tecnologías a base de gas de combustión y usar biodigestores para aprovechar la vinaza que se transforma en gas.

-La presencia del INIAP y la Universidad Católica permite la implementación de proyectos de investigación y formación a través de la conexión con la comunidad.

-La intención de las molineras es aprovechar el bagazo.

-La Cooperativa carece de un plan estratégico y recursos que explique cómo recolectar, distribuir y comercializar aguardiente bajo una marca compartida.

-La tecnificación de siembra y cultivo que requiere mayor esfuerzo femenino

-Para garantizar la provisión de leña, se requiere el manejo de 41,76 hectáreas de bosque. Al considerar el consumo de leña como un problema menor, no se reconoce la importancia del servicio ecosistémico.

En la Tabla 10, el análisis FODA de la cadena de valor de la caña de azúcar operada por la COOPROAGRDCASIN permite identificar importantes fortalezas en el eslabón económico, entre las que destacan: la integración entre la oferta de materia prima por parte de los cañicultores socios y la demanda de las molineras asociadas para su procesamiento; la generación de empleos directos e indirectos en la zona; y las relaciones de confianza y trabajo conjunto que se han consolidado entre los actores de esta cadena de valor.

Asimismo, la organización cooperativa de los productores representa un activo estratégico, al constituir una figura jurídica que formaliza la acción colectiva para el fortalecimiento comunitario, el acopio de producción primaria y la posibilidad de incursionar en eslabones avanzados como la transformación agroindustrial de la caña de azúcar, dinamizando este sector.

En cuanto a oportunidades económicas, se visualizan interesantes opciones en la agregación de valor a subproductos, la mejora tecnológica de procesos como la fermentación, y el aprovechamiento de potencial demanda en nichos como bebidas artesanales y biocombustibles. No obstante, existen vacíos evidentes en inteligencia de mercados, estrategia comercial y gestión administrativo-financiera que constituyen desafíos pendientes para ejercer un liderazgo real en la cadena de valor donde participa la cooperativa.

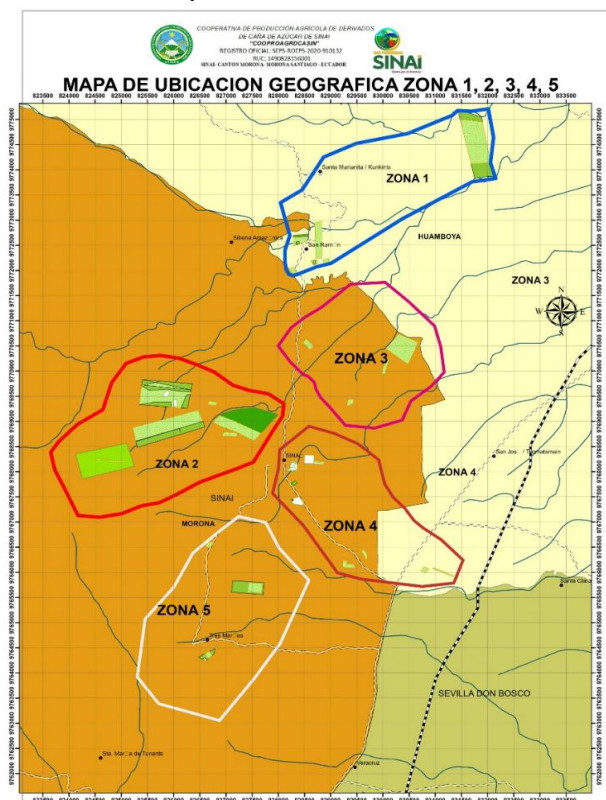
6.3. Análisis ambiental para la cadena de valor de la caña de azúcar

6.3.1. Características Ecosistémicas

Desde hace más de 50 años, la producción de caña de azúcar en la parroquia Sinaí del Cantón Morona se ha desarrollado en fincas otorgadas por el Estado Ecuatoriano a colonos de la provincia del Azuay, como parte de la reforma agraria. Actualmente, las comunidades shuar de la región se han unido a esta cadena de valor al establecer la "Cooperativa de Producción Agrícola de derivados de caña de azúcar de la Sinaí COOPROAGRDCASIN". Las áreas de producción de caña de azúcar de los socios y socias de la Cooperativa se sitúan en la Parroquia Sinaí del Cantón Morona y en la vecindad del Cantón Huamboya se muestran en la Figura 6:

Figura 6

Ubicación de las fincas de los socios y socias de COOPROARGDCASIN



El uso del suelo de la Parroquia Sinaí muestra que un 80 % de la superficie se reconoce como de conservación (PDOT Parroquia Sinaí, 2020), mientras que la agricultura extensiva con cultivos de caña de azúcar representa solo el 0,17% de la superficie de la Parroquia. Según el análisis de pisos climáticos, las áreas productivas de caña de azúcar se desarrollan en el piso climático piemontano, que está relacionado con el ecosistema bosque piemontano siempre verde.

6.3.2. Área de análisis y evaluación de los principales peligros naturales de la cadena de valor

A continuación, se describen los principales riesgos naturales que enfrenta el eslabón productivo (fincas con actividades productivas de caña de azúcar) según la revisión del PDOT GAD Parroquia Sinaí actualización de 2020 y la revisión del PDOT Provincia de Morona Santiago actualización de 2020, así como la información recopilada en los talleres participativos con productores propietarios de fincas con cultivos de caña de azúcar.

Riesgo volcánico: desde 2019, se ha relacionado con la reactivación eruptiva del Volcán Sangay. Al estar aproximadamente a 35 kilómetros de distancia en línea recta, la parroquia Sinaí es susceptible a la caída de ceniza en un 52% de su superficie (PDOT Sinaí, 2020); sin

embargo, la caída de ceniza está relacionada con la velocidad y dirección de los vientos, así como con la altura de la columna de ceniza.

Riesgos meteorológicos: Según los datos analizados en el PDOT Sinaí, un riesgo para la parroquia son los cambios en los patrones de lluvia, que ocurren con lluvias intensas en un corto período de tiempo, lo que provoca eventos de encharcamiento en los suelos dedicados a los cultivos de caña de azúcar que afectan el desarrollo fisiológico de las plantas, datos que mencionan los socios y socias en los talleres participativos.

6.3.3. Enfoque de la cadena de valor y los servicios ecosistémicos: análisis de dependencias e impactos

Se centra en los eslabones productivo y de transformación de la cadena de valor de la caña de azúcar para identificar sus dependencias e interacciones con los servicios ecosistémicos.

Para identificar los servicios ecosistémicos relacionados con la cadena de valor de la caña de azúcar, se han utilizado fuentes primarias como los talleres participativos con los socios y socias de la cooperativa, así como fuentes secundarias como el PDOT Sinaí 2020 y el PDOT Provincia Morona Santiago 2020.

Tabla 11

Servicios ecosistémicos de la cadena de valor de la caña de azúcar

Cooperativa de Producción Agrícola de derivados de caña de azúcar de Sinaí							
Eslabones de la cadena de valor de caña de azúcar	PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR		PROCESAMIENTO		COMERCIALIZACIÓN		
		Preparación del terreno		Recepción		Acopio	
	Siembra		Molienda		Rectificación		
	Labores culturales		Fermentación		Hidratación		
	Manejo fitosanitario		Destilación		Envasado		
	Fertilización agroecológica		Almacenamiento		Distribución		
	Certificación BPA						
	Limpieza previo corte						
	Cosecha						
	Acopio de caña de azúcar						
SERVICIO ECOSISTEMICO	EFECTO	SUJECCIÓN	EFECTO	SUJECCIÓN	EFECTO	SUJECCIÓN	TOTAL
Aprovisionamiento							
Agua	4	4	5	5	2	3	23
Suelo	5	4	1	3	0	0	13
Leña	1	1	3	5	0	0	10
Regulación							
Ciclo del agua	2	4	3	5	0	0	14
Clima	2	4	1	0	0	0	7
Soport							
Erosión	4	5	0	0	0	0	9
Culturales							
Paisajismo	1	3	0	0	0	0	4
TOTAL	19	25	13	18	2	3	80

La identificación en la Tabla 11 permitió contar con un análisis de los servicios ecosistémicos prioritarios relacionados con la cadena de valor de la caña de azúcar; el servicio ecosistémico de relevancia se identificó como la disponibilidad de agua.

A continuación, se realiza un análisis más detallado del servicio ecosistémico priorizado, así como de otros servicios ecosistémicos de interés para la cadena.

6.3.3.1 Servicios de aprovisionamiento. Los eslabones de producción y transformación muestran claramente cómo la destilación de aguardiente de caña depende directamente de los servicios ecosistémicos de agua para garantizar el desarrollo del cultivo y satisfacer las necesidades de intercambio de calor en el proceso de enfriamiento.

Los terrenos productivos de los socios y socias de COOPROAGRDCASIN tienen una vocación agrícola que les permite migrar a la siembra y manejo de cultivos de caña bajo sistemas agroforestales, lo que contribuye a la diversificación de las fincas que históricamente se han dedicado a los pastizales. La modificación de las características del ecosistema de los restos de bosques e incluso la disminución de la superficie de los cultivos agrícolas tendría un impacto en la disminución del suelo productivo debido a la erosión hídrica.

En el eslabón de transformación, la necesidad de agua para el enfriamiento en la fase de destilación es importante y se proporciona a través de fuentes de agua superficial conocidas como ojos de agua, que se encuentran a un promedio de 40 a 80 metros de los sitios de producción artesanal.

Es importante destacar que, debido a la abundancia de agua, ha habido incluso encharcamientos en el suelo cultivable, lo que ha afectado el crecimiento fisiológico de las plantas.

La leña también es un componente importante en el proceso productivo de la producción del aguardiente de caña, que se produce a partir de leña recolectada durante la limpieza de las fincas, así como de restos de madera de viviendas u otras estructuras de madera deterioradas o en mantenimiento. Los socios y socias que cuentan con moliendas afirman que no talan árboles de sus bosques (5 a 10% de la superficie de la finca) para usarlos como leña en el proceso de producción del aguardiente; en cambio, compran restos de leña de terceros o restos de podas y raleos en sus propias fincas.

Los dueños de las moliendas cuentan con el Registro Ambiental y permiso de Uso de agua correspondiente ante el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

Esto implica que cada instalación debe cumplir con las propuestas establecidas en los planes de manejo ambiental.

6.3.3.2 Servicios de Regulación. Los cañicultores socios de la COOPRODAGRDCASINAI han recibido capacitación y asistencia técnica para la siembra y manejo de cultivos con variedades de caña adaptadas a la zona, implementación de sistemas de drenaje a nivel parcelario; dado que los patrones meteorológicos se han modificado en los últimos años y que las condiciones de temperatura, viento y lluvia son variables que favorecen o limitan el desarrollo productivo de la caña de azúcar.

Es necesario abordar y profundizar la capacitación y asistencia técnica para la conservación y uso del agua, tanto en calidad como en cantidad, para preservar las funciones de regulación hídrica. La abundancia relativa del recurso puede ser un factor que contribuye a que los cañicultores no presten mucha atención a las acciones y medidas de cuidado del agua, como la conservación de coberturas vegetales en el área de influencia de los ojos de agua, la recuperación de coberturas vegetales naturales, etc.

6.3.3.3 Servicios de soporte. El control de erosión es un servicio ecosistémico relacionado con la conservación del suelo y sus coberturas vegetales, así como la presencia de drenajes adecuados para evitar la formación de encharcamientos y una buena conducción del agua excedente.

6.3.3.4 Servicios culturales. El paisaje en las zonas productivas aún muestra la presencia combinada de cañaverales, pastizales, pequeños ojos de agua, riachuelos y parches de bosques que forman una identidad de la zona. Además, la cercanía al Volcán Sangay le agrega un elemento de naturaleza muy particular que se refleja con la presencia de diferentes pisos climáticos, topografía y orografía con alrededor de 7 ecosistemas (PDOT Sinaí 2022). La producción artesanal de aguardiente también se ha convertido en un producto distintivo de la parroquia Sinaí.

En diferentes etapas de la cadena productiva, los actores ambientales están conscientes de la importancia del paisaje como parte de la cultura y están tomando medidas concretas para cuidarlo y conservarlo. La dependencia cultural de la caña de azúcar es significativa en esta cadena productiva, ya sea a través de la venta de la caña como fruta o a través de procesamientos artesanales como aguardiente y panela.

6.3.4. *Análisis de los servicios priorizados, tendencias e impulsores de cambio*

La cadena de valor de la caña de azúcar, tanto en el eslabón de la producción agrícola como en el eslabón de la transformación (obtención de aguardiente de caña), depende en gran medida del agua como servicio ecosistémico, esto mediante la información recopilada durante

el análisis ambiental. En la Tabla 12 se recopila las reflexiones y contribuciones relevantes para mantener y fortalecer la cadena de valor de la caña de azúcar.

Tabla 12

Servicio ecosistémico prioritario dentro de la cadena de valor

Servicio ecosistémico priorizado:	Fuentes hídricas superficiales para la destilación del aguardiente		
1. Condición	Oferta natural de agua	Demanda de agua al alza	Pérdida de la calidad del agua
2. Impulsore de cambio directo	Riesgo de pérdida de cobertura vegetal por cambios de uso de suelo	incremento de la producción de aguardiente para mercado de biocombustible	Alteración de la condiciones físico químicas del agua.
3. Actividades en Molienda	Falta de protección a la fuente de agua superficial	uso ineficiente de tecnología del agua	descarga de agua caliente al sistema de enfriamiento
4. Actividades de terceros	No hay competencia por el uso del agua	Uso extensivo de fincas para actividad ganadera	No se genera afección a fuente de agua
5. Impulsores indirectos	Baja capacidad de monitoreo y control por parte de instituciones de regulación.	limitado acceso a tecnologías para optimizar el recurso hídrico.	Baja capacidad de monitoreo y control por parte de instituciones de regulación.

Las fuentes hídricas superficiales utilizadas para la destilación de aguardiente en las moliendas son el servicio ecosistémico prioritario en el análisis.

Aunque hay una abundancia natural de agua, la demanda está aumentando debido a la expansión de la producción de aguardiente, incluida para el mercado de biocombustibles. El recurso está bajo presión como resultado de esto. Además, se señala la posibilidad de que la cobertura vegetal en las cercanías se reduzca debido a cambios en el uso del suelo, lo que tendría un impacto en la cantidad y calidad del agua.

Las operaciones en las molineras, donde no existirían medidas adecuadas de protección de las fuentes, empleo eficiente de tecnologías o tratamiento previo de efluentes descargados, son las principales actividades que tienen un impacto.

Por último, pero no menos importante, problemas como una mala gobernanza local del recurso hídrico y restricciones en el acceso a tecnologías adecuadas para un uso más sostenible del recurso son factores indirectos.

6.3.5. Principales impactos de la cadena de valor al medio ambiente

El análisis de impacto ambiental en la cadena de valor de la caña de azúcar se centró en el eslabón de la transformación porque los cultivos de caña en superficies de reconversión se manejan desde una perspectiva agroecológica.

Por lo tanto, se puede observar que las aguas calientes, las emisiones a la atmósfera y la producción de bagazo de caña y cenizas del horno se manejan de manera diferente. En todas las fincas, el bagazo y las cenizas se reúsan para mejorar el suelo y el compostaje.

En las molineras, la recepción de las aguas calientes se realiza en tanques; para su enfriamiento, antes de ser descargadas a los cauces hídricos. Debido a que se encuentran en espacios totalmente abiertos, no hay controversia sobre las emisiones y material particulado.

Tabla 13
Impactos ambientales en la cadena de valor

Nombre del actor	Cooperativa de Producción Agrícola de derivados de caña de azúcar de Sinaí							
	INSUMOS		PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR		PROCESAMIENTO		COMERCIALIZACIÓN	
	Efecto	Duración	Efecto	Duración	Efecto	Duración	Efecto	Duración
Agua caliente	0		0		-3	puntual	0	
ceniza del horno	0		0		-1	puntual	0	
gases y partículas	0		0		-1	puntual	0	
bagazo de caña	0		0		-3	puntual	0	
aceites y grasas	0		0		-4	puntual	0	
vinaza	0		0		-4	puntual	0	
Ponderación efecto (+/-)	0: ninguno; 1: muy bajo; 2 : bajo; 3: mediano; 4: alto; 5: muy alto							

En la Tabla 13 evidencia que los desechos producidos en los procesos de molienda, cocción y destilación podrían contaminar. Los agricultores han aceptado el problema, para lo cual cuentan con planes de manejo ambiental para cada instalación(molienda) posterior para el control por parte del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Cada desecho tiene medidas de prevención y/o control. Por ejemplo, las aguas calientes extraídas de la destilación se mantienen temporalmente en un tanque destinado para su

enfriamiento; a corto plazo, se recircula el agua de enfriamiento necesaria para la fase de destilación y condensación; y así sucesivamente.

6.3.6. Identificación de buenas prácticas ambientales

Según el análisis ambiental a la cadena de valor, los socios de COOPRODAGRDCASIN aplican las siguientes buenas prácticas ambientales:

Eslabón de producción:

- Reconversión de superficies de pastizales a cultivos de caña de azúcar: se reconvirtieron 50 hectáreas de pastizales a cultivos de caña de azúcar mediante la implementación de Buenas Prácticas Ambientales y Agrícolas (BPA), en las cuales se han implementado sistemas agroforestales SAF que incluyen cercas vivas con frutales, siembra en callejones para facilitar la agricultura, eliminación del uso de agroquímico y análisis del suelo. El conjunto de BPA aumentará la productividad y la sostenibilidad.
- Elaboración y uso de bioinsumos: los agricultores han recibido capacitación y asistencia técnica para producir bioinsumos como el Biol básico para su uso como abono foliar, captura y reproducción de microorganismo eficientes de montaña EMs y micorrizas.
- El reciclaje de bagazo se utiliza para controlar las malezas y producir compost, también se lo pica y añade microorganismos eficientes de montaña EMs para posterior incorporar al cultivo como mulch, los cañicultores están adoptando gradualmente esta práctica beneficiosa.

Eslabón de procesamiento:

- Control de los parámetros de fermentación: los responsables de las molineras han recibido capacitación y asistencia técnica para el control de los parámetros de fermentación; tienen instrumentos básicos para medir el contenido de alcohol y la temperatura; y han aprendido a manejar y usar las levaduras de manera más efectiva.
- Manejo del bagazo de la caña: se almacena temporalmente en pequeñas infraestructuras cubiertas para evitar que se humedezca, lo que facilita su uso en las parcelas de cultivo de caña para controlar las malezas o hacer compost.
- Abastecimiento de leña: almacenamiento temporal de leña en pequeñas infraestructuras techadas para controlar la humedad y proporcionar un insumo

con bajo contenido de humedad para una combustión eficiente del jugo de caña fermentado en hornos para la destilación del aguardiente.

- Control de aguas calientes: se ha instalado un tanque de retención de aguas calientes para monitorear la pérdida de temperatura y luego descargar al curso de agua para evitar que la flora y fauna del lugar se vean afectadas.

Tabla 14*Análisis FODA de la cadena de valor – Ambiental*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
-Disponibilidad de agua para el cultivo de caña de azúcar y su transformación en aguardiente, panela y otros productos.	-Progresar hacia la certificación orgánica de la caña de azúcar	-Ausencia de medidas para proteger las fuentes de agua superficiales, también conocidas como ojos de agua.	-Amenaza volcánica que se expresa en la caída de ceniza en las superficies de cultivos según la dirección y la velocidad de los vientos. El crecimiento de los cultivos de caña de azúcar puede verse afectado en el corto plazo por este fenómeno natural.
-La diversificación de las fincas mediante la transformación de las superficies de pastizales en cultivos de caña de azúcar.	-Disminuir la tendencia de monocultivo de pastizales mediante la transición a cultivos de caña de azúcar.	-Los encharcamientos en las superficies de los cultivos de caña de azúcar son causados por un déficit en los drenajes terciarios.	-Riesgos meteorológicos como la lluvia intensa en muy poco tiempo, lo que afecta el desarrollo fisiológico normal del cultivo de caña.
-Manejo de nuevas superficies de cultivo de caña de azúcar sin agroquímicos.	-Seguir las regulaciones de control ambiental que le permitirán mantener el Registro Ambiental correspondiente para su negocio del aguardiente.	-Los suelos presentan una deficiencia de micro y macronutrientes y ácidos.	-Los riesgos tecnológicos potenciales en el futuro manejo del centro de acopio de bioetanol en caso de fugas e incendios
-Registro y los planes de manejo ambiental.	-Para el manejo climáticamente inteligente de aguas y suelos, se combine buenas prácticas ambientales.	-Es inexistente un plan de salud y seguridad ocupacional para los empleados.	
-Las moliendas tienen los permisos de uso y aprovechamiento del agua.	-Disponer de un modelo de producción y procesamiento de caña de azúcar que use agua y energía de manera eficiente.	-Poco conocimiento sobre la gestión ambiental y las dependencias ecosistémicas	

-La implementación gradual de buenas prácticas ambientales tanto en el proceso de producción como en el proceso de procesamiento.

-Los socios de la Cooperativa tienen la intención de reducir el impacto del cambio climático en el corto plazo mediante la venta de bioetanol al Programa ECOPAIS.

-En el eje económico del diagnóstico actual, se ha observado un escaso uso del bagazo y las vinazas producidas en el eslabón de procesamiento.

La matriz FODA ambiental presentada en la Tabla 14 establece que la disponibilidad y el acceso al recurso hídrico son las principales fortalezas y oportunidades para los socios de la cooperativa para el cultivo e industrialización de la caña de azúcar. Además, se enfatiza el manejo actual de los cañaverales sin depender de fertilizantes químicos u otros insumos inorgánicos.

Además, se contempla la posibilidad de aumentar las zonas de producción primaria mediante la transformación de los pastizales en una agricultura más diversa, en la que la caña tendría un papel importante. En los eslabones avanzados de la cadena, el cumplimiento de las exigencias ambientales legales también se valora.

La falta de protección efectiva de las fuentes superficiales de agua y la falta de drenajes adecuados saturan los suelos cultivados y frenan el crecimiento de los cañaverales; son dos de las debilidades que requieren atención. Para lograr la sostenibilidad deseada, también hay vacíos que subsanar, como la falta de planes integrales de seguridad y salud ocupacional y el desconocimiento de las interdependencias ecosistémicas.

En cuanto a las amenazas externas, se destacan episodios meteorológicos severos relacionados con el cambio climático, así como eventos geológicos extraordinarios propios de la ubicación geográfica, que pueden afectar el desempeño actual y futuro de los cañicultores locales.

6.3.7. Síntesis ambiental

La cadena de valor de la caña de azúcar es una cadena productiva que depende significativamente de los servicios ecosistémicos, particularmente del agua. Los impactos ambientales producidos, particularmente en el eslabón de transformación, están siendo prevenidos, controlados o minimizados mediante la implementación de los planes de manejo ambiental aprobados por el MAATE y registrados en el Registro Ambiental.

El progresivo buen desempeño de las labores agrícolas de caña de azúcar en las fincas de reconversión y las medidas ambientales que están en proceso de implementación en los procesos de obtención del aguardiente son factores ambientales impulsores.

Actualmente, las actividades relacionadas con el cultivo de caña de azúcar se llevan a cabo en el piso agroecológico conocido como "piemontano", que se encuentra a una altitud de 300 a 1300 metros sobre el nivel del mar. En el PDOT Parroquia Sinaí, se considera la producción de caña de azúcar y sus derivados como una actividad que busca consolidar y destacar su contribución a las energías alternativas.

6.4. Análisis socioeconómico en la cadena de valor de la caña de azúcar.

6.4.1. Contexto socioeconómico para la cadena de valor de la caña de azúcar

Según los datos del diagnóstico realizado para actualizar el Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia (PDOT, 2019), la economía de la parroquia se basa principalmente en el sector primario (actividades agropecuarias), que representa el 81% de la economía. El sector terciario (comercio y servicios) aporta un 13%, mientras que el sector secundario (manufactura y servicios) aporta un 13%.

El sector agropecuario de la parroquia incluye ganadería (principalmente bovina) y cultivos agrícolas bien diversificados para satisfacer las necesidades alimentarias de las familias y el mercado local y regional. Debido al uso intensivo de mano de obra familiar, esta actividad se desarrolla bajo el esquema de Agricultura Familiar Campesina (AFC).

La producción de caña de azúcar ha sido impulsada en el sector agrícola debido a su capacidad para generar ingresos y empleos para las familias rurales, ya que es muy versátil y se puede utilizar como materia prima para una variedad de productos como panela, azúcar, miel y aguardiente para múltiples usos.

El producto más rentable de esta cadena es el aguardiente para consumo humano, que se produce en moliendas familiares con tecnología artesanal. Sin embargo, su venta se considera ilegal porque es un producto sujeto a decomiso, lo que pone a los involucrados en la cadena en un alto riesgo financiero incluso a veces físico.

En el año 2009, se produjo una crisis sanitaria debido a la venta de aguardiente adulterado de fabricación artesanal, el cual causó la muerte y daños permanentes como la ceguera. Con el fin de enfrentar estos controles y decomisos, se estableció la Asociación "Sinaí al Progreso Productivo", la cual estaba compuesta por 13 socios, la mayoría de los cuales eran propietarios de moliendas, esta asociación contaba con 22 socios, todos mestizos.

En el año 2020 los miembros de la Asociación fundan y establecen la cooperativa de producción agrícola de derivados de caña de azúcar en Sinaí "COOPROAGRDCASIN", 70 con socios y socias shuar y mestizos.

La parroquia Sinaí tiene un alto índice de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI). Según el diagnóstico del PDOT, el 76,78% de la población está afectada por esta condición, lo que implica brechas significativas en cuanto al acceso a las oportunidades de empleo e ingresos, servicios básicos y educación.

La Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres (ENVIGMU) realizada en 2010 encontró que Morona Santiago es la segunda provincia con la

mayor proporción (78,9%) de mujeres mayores de 15 años que han sufrido violencia a lo largo de su vida. Este fenómeno es arraigado y se relaciona negativamente con la producción de aguardiente en la provincia.

6.4.2. Relación entre la cadena de valor de la caña de azúcar y los medios de vida de las familias en la parroquia Sinaí

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, las familias de la parroquia Sinaí, así como las que forman parte de la cooperativa "COOPROAGRDCASIN", dependen de la gestión de sus sistemas agro productivos, los cuales se componen de ganadería (tanto menor como mayor) y una variedad de cultivos agrícolas, los cuales en su mayoría están destinados al consumo de la familia y, en cierta medida, al mercado.

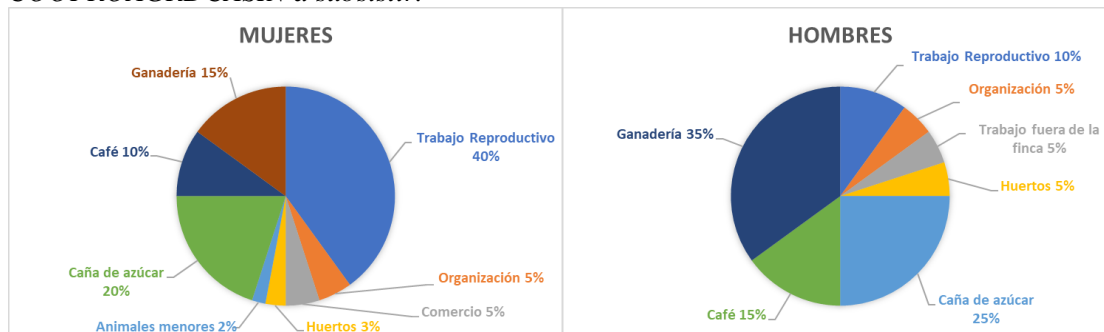
Más allá de las actividades agropecuarias en las fincas, ciertos integrantes de los núcleos familiares campesinos se ven precisados a desempeñar labores extra prediales con miras a complementar o expandir su exiguo ingreso disponible. Entre estas faenas alternativas destacan: empleo casual fuera de la propiedad, servicios esporádicos de transporte, pequeño comercio ambulatorio, etc. Adicionalmente, aquellas familias rurales en situación de pobreza acceden a transferencias condicionadas del Estado, como el Bono de Desarrollo Humano, que aportan modestamente a su portafolio de medios de vida.

Con el propósito de determinar la ponderación relativa de la cadena de valor de la caña de azúcar en el portafolio de medios de subsistencia de los socios y socias, se realizó un taller participativo integrado por 7 cañicultores hombres y 4 mujeres, todos ellos pequeños productores mestizos y shuar; el ejercicio permitió facilitar una perspectiva fidedigna sobre las estrategias campesinas de generación de ingresos y sustento en tal estrato poblacional. A través de una dinámica participativa de relacionamiento y priorización, los productores identificaron y jerarquizaron las principales fuentes de sustento laboral operantes en sus hogares, posicionando conceptualmente el rol actual y potencial de la cadena de valor de la caña de azúcar en este portafolio de subsistencia.

No obstante, la participación predominante de socios varones, se procuró incorporar transversalmente la óptica de género durante el ejercicio de priorización de medios de vida, inicialmente conceptualizando entre los asistentes el significado, utilidad y multidimensionalidad de este enfoque para el diagnóstico sistémico en curso. Bajo esa orientación sensible, hombres y mujeres presentes efectuaron luego un escalamiento reflexivo sobre la importancia diferenciada que asumen distintas fuentes laborales y de ingreso tanto en los hogares masculinos como femeninos de la localidad. Ello permitió obtener ideas

significativas sobre dinámicas de sustento comunes y divergentes según los roles de género prevalentes, resultados que se sintetizan en la siguiente sección.

Figura 7
Estructura de actividades que ayudan a las familias socias de la cooperativa COOPROAGRDCASIN a subsistir.



En la Figura 7, el ejercicio deliberativo con los socios y socias de la cooperativa evidenció que sus principales fuentes pecuniarias provienen de: la ganadería extensiva, cultivos comerciales estratégicos como la caña de azúcar, el café y las hortalizas; y en menor cuantía, de la agricultura de subsistencia. Al segmentar por género la participación en dichos renglones, se develan importantes disparidades: mientras labores como el ordeño, el cuidado de praderas y el corte de caña recaen predominantemente en los hombres, las mujeres por su parte se ocupan casi exclusivamente de actividades auxiliares como la huerta casera y la cría menor de traspatio, así como del trabajo reproductivo no remunerado en el hogar. Tales hallazgos subrayan la diferenciación sexual del trabajo agropecuario y sus beneficios en este contexto local.

6.4.3. El compromiso temporal de los socios varones y mujeres de la Cooperativa COOPROAGRDCASIN

Las mujeres socias de la cooperativa destinan una proporción considerable de su jornada laboral total (40% en promedio según sus cálculos) a desempeñar quehaceres reproductivos o domésticos no remunerados, indispensables para el mantenimiento y cuidado de la unidad familiar, pero invisibilizados e infravalorados desde la lógica productivista al no recibir por ellos transacción mercantil alguna.

Algunas de las actividades como cocinar, limpiar, coser, cuidar enfermos, apoyar tareas escolares y solventar imprevistos del hogar se cuentan entre sus tareas diarias habituales, las mujeres participan también directamente en las principales actividades agroproductivas de la finca, dedicando parte de su tiempo al manejo pecuario y a los cultivos comerciales estratégicos. No obstante, su involucramiento difiere cualitativa y cuantitativamente; mientras que, en ciertas tareas como el ordeño o la limpieza de potreros su contribución es equitativa,

en otros trabajos más demandantes físicamente como la preparación de suelos, o que requieren destrezas, equipos y conocimientos técnicos en los que no han sido debidamente capacitadas, su participación es menor respecto de la del hombre.

Las mujeres también destinan parte importante de su jornada a la agricultura de subsistencia y a la cría de especies menores, que, si bien no cuentan como rubros principales, coadyuvan significativamente a la economía familiar al proveer alimentos e ingresos complementarios. Adicionalmente, ellas han incursionado por necesidad en algunas actividades comerciales como la venta ambulante de víveres o la elaboración artesanal de alimentos, así como la prestación de servicios domésticos fuera de la finca.

Para el caso de los hombres, la mayor parte de la jornada productiva tanto masculina se concentra en administrar aquellos rubros generadores de renta monetaria para la economía doméstica, principalmente la ganadería extensiva de carne, el cultivo y procesamiento de caña para la elaboración de aguardiente y panela en menor medida, el café, entre otros.

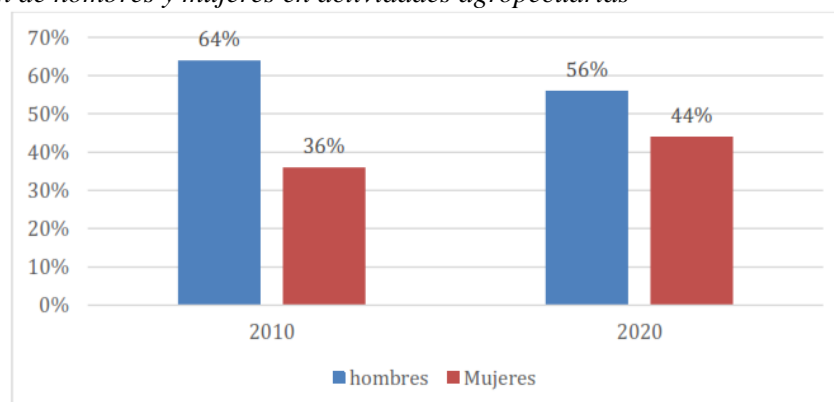
Adicionalmente, los núcleos familiares campesinos suelen mantener pequeñas parcelas con frutales y cítricos al interior de las fincas, cuya producción tiene como destino primordial el autoconsumo, con eventual comercialización de excedentes para complementar el presupuesto del hogar. Tales huertos constituyen pues un componente funcional del sistema de sustento, aunque no una fuente primordial de ingresos.

Los hombres, generalmente jefes de hogar, se ocupan esporádicamente de otras tareas extra prediales, principalmente el transporte de carga y de personas con sus camionetas, para redondear el presupuesto mensual. En contraste, por residir y trabajar en parcelas distantes de sus viviendas, declaran tener escasa participación cotidiana en tareas reproductivas o domésticas durante la semana, colaborando en esto sólo los fines de semana o cuando retornan eventualmente a sus hogares. No obstante, sí destinan tiempo a reparaciones mayores de las casas, así como al mantenimiento de zanjas y drenajes circundantes para prevenir el anegamiento frente a las fuertes lluvias. Labores como la crianza de los hijos o su desarrollo educativo recaen casi exclusivamente sobre la madre y otros familiares femeninos.

Es importante destacar que tanto hombres como mujeres participan activamente en las organizaciones. Aunque la cantidad de hombres en puestos directivos es mayor que la de mujeres, los líderes masculinos han llegado a ocupar puestos de mayor representatividad dentro de la cooperativa. La participación de hombres y mujeres en la gestión de actividades agropecuarias que se ha reflejado en el taller es consistente con el análisis realizado en el

diagnóstico del PDOT parroquial, y como se muestra en el siguiente gráfico, esta participación ha aumentado con el tiempo. Tal como se muestra en la Figura 8.

Figura 8
Participación de hombres y mujeres en actividades agropecuarias



Diversos factores actuales explican la tendencia hacia una mayor participación femenina en actividades agroproductivas tradicionalmente masculinas:

En primer lugar, un registro más preciso del trabajo de la mujer gracias a enfoques de género, pues antes tareas como el huerto casero o el cuidado de animales menores eran catalogadas simplificadoramente como "quehaceres domésticos".

Asimismo, ellas buscan activamente mayores cuotas de autonomía económica, incursionando con los recursos disponibles en finca en pequeños emprendimientos agrícolas o pecuarios propios.

Otro elemento catalizador lo constituye la ausencia temporal o permanente de sus cónyuges varones por migración laboral, situación que las obliga a asumir directamente las riendas de explotaciones, comercios y otras gestiones del hogar.

Otro de los fenómenos sociales que se ha visto incrementado es la migración juvenil, históricamente desde la parroquia había constituido un fenómeno moderado, concentrado en varones que temporalmente salían a cursar estudios superiores, pero manteniendo vínculos productivos y económicos con sus fincas familiares. No obstante, los participantes manifiestan que la pandemia del COVID-19 provocó un incremento significativo de la migratoria internacional de sus jóvenes, en busca de oportunidades laborales sobre todo en el exterior.

Como se mencionó anteriormente, las actividades que realizan las mujeres tienen una variedad de efectos en los medios de vida de la familia:

Las labores agrícolas en huertos y la cría de animales menores que tradicionalmente han estado a cargo de las mujeres, resultan indispensables para garantizar niveles básicos de seguridad alimentaria en los hogares campesinos al proveer de víveres esenciales para una dieta balanceada, representando así un ahorro considerable en la economía familiar.

Asimismo, la creciente incorporación femenina como mano de obra en cultivos comerciales estratégicos como la caña de azúcar para aguardiente y/o panelera, si bien marginal, les permite acceder a una fracción del ingreso global generado para disponer de ciertas cuotas de autonomía financiera. Tal capacidad de decisión sobre recursos propios repercute positivamente tanto en su bienestar individual como el de sus hijos, pues dichas ganancias suelen destinarse precisamente a mejorar las condiciones de salud, nutrición y educación. Como se mencionó anteriormente, se pudo contar con la participación de miembros de nacionalidad Shuar en este ejercicio, por lo que se pueden destacar los siguientes aspectos de sus medios de vida:

A diferencia de los campesinos mestizos de la zona, entre los miembros de la nacionalidad Shuar se observa un énfasis superior en la agricultura como eje de sus actividades productivas, mientras que la ganadería ha tenido históricamente una adopción mucho menos generalizada, con menos del 10% de los comuneros que la practican actualmente en pequeña escala según estimaciones de participantes shuar en el taller. Ante ello, resulta común que los terrenos con pastizales disponibles sean arrendados a ganaderos colonos con el propósito de obtener una renta.

Históricamente la agricultura de los Shuar ha sido de subsistencia, concentrada en cultivos tradicionales como la yuca, el plátano o el maíz, que han constituido la base de su dieta y prácticas culturales propias. Sin embargo, gracias a programas gubernamentales de extensión agropecuaria ejecutados en los últimos años, se registra una creciente incursión de las comunidades en cultivos comerciales como café, cacao o caña de azúcar. Si bien incipiente, esta adopción de rubros orientados al mercado representa una transición en curso hacia formas diferenciadas de reproducción económica para la etnia, a la par que insinúa procesos más amplios de cambio cultural.

Algunos comuneros Shuar se emplean ocasionalmente como jornaleros en plantaciones de colonos residentes en la zona. Asimismo, preservan y practican actividades ancestrales de caza y pesca fluvial, que, si bien tienen un rol más bien cultural y de provisión directa de alimentos a la familia, también les reportan pequeños ingresos económicos o en especie mediante la esporádica comercialización de piezas de caza entre los propios comuneros. Históricamente los Shuar han estado intrínsecamente involucrados en las organizaciones comunitarias y gremiales propias que representan sus intereses étnicos colectivos frente a la sociedad mayoritaria, el Estado y otros actores externos. Sin embargo, su participación e integración a las asociaciones de productores agropecuarios que nuclea a campesinos y

colonos en la zona ha sido mucho más reciente, sin embargo, hay que considerar que dentro del directorio de la COOPROAGRDCASIN se encuentra un socio de nacionalidad shuar en la primera vocalía como suplente, como parte del consejo de administración.

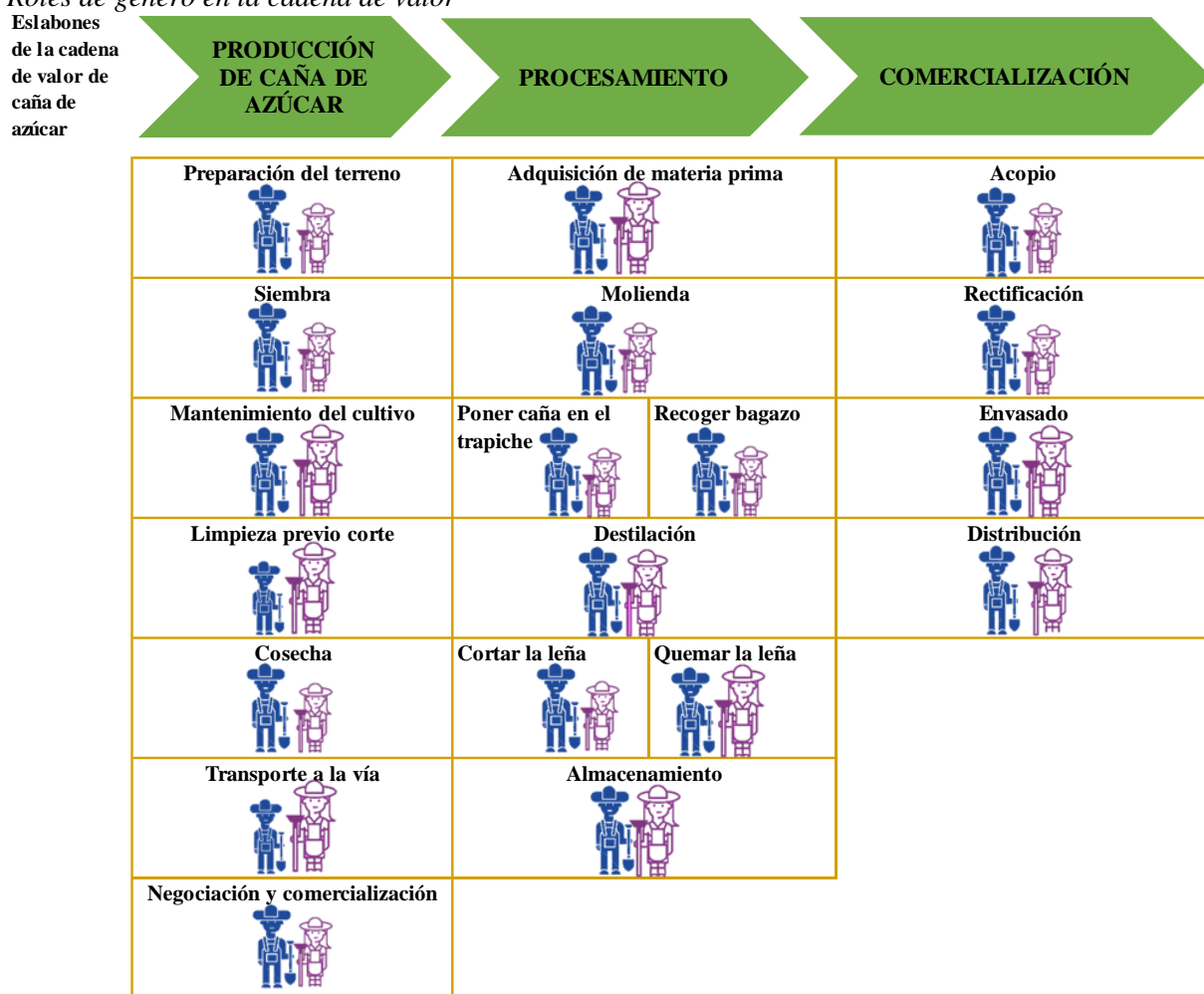
A diferencia de la cultura mestiza donde los roles laborales de hombres y mujeres derivan de construcciones sociales y estereotipos, en la cosmovisión de la nacionalidad Shuar dichos roles han sido establecidos desde tiempos míticos por divinidades que gobiernan el equilibrio comunitario, por lo que son observados con mucho mayor rigurosidad y sentido sagrado. Así, mientras las tareas masculinas como la cacería, la pesca o el cultivo de productos se consideran otorgadas por el espíritu tutelar Etsa, los quehaceres domésticos y reproductivos femeninos son vistos como designio de la diosa Nunkui. Esta cosmovisión esencialista hace difícil modificar drásticamente roles de género sin transgredir el orden cósmico. Se requiere por tanto un acercamiento intercultural cuidadoso al abordar la participación laboral de hombres y mujeres shuar.

6.4.4. Identificación de roles de género en la cadena de valor de la caña de azúcar

Tanto en la etapa de producción como en la fase procesamiento artesanal para la elaboración y destilación del aguardiente de caña, la cadena de valor en cuestión denota limitados niveles de tecnificación y mecanización. Ello hace que numerosas tareas en ambas fases continúen realizándose manual y familiarmente, con alta demanda de mano de obra no calificada.

Bajo ese contexto y siguiendo la metodología propuesta, se procedió a identificar los roles diferenciados que cumplen hombres y mujeres en las múltiples actividades componentes de cada eslabón de la cadena. Los hallazgos al respecto se resumen en la siguiente el Figura 9.

Figura 9
Roles de género en la cadena de valor



De forma transversal, se constata que las mujeres tienen algún grado de participación directa en virtualmente todos los eslabones de la cadena de valor de la caña de azúcar operada por la COOPROAGRDCASIN. Considerando que los sistemas productivos de caña de azúcar operan bajo lógicas técnicas relativamente homogéneas en toda la parroquia, se establece que el nivel efectivo de involucramiento femenino en las diversas labores varía principalmente en función de factores como:

La extensión de tierra cultivada, dado que, a mayor superficie de plantación, aumentan las demandas de mano de obra para labores culturales intensivas.

El tamaño y conformación de la familia, considerando que, en familias más numerosas con varios hijos adultos, la división del trabajo puede ser más equitativa.

La capacidad instalada de la molienda para procesar la caña, determinando así los requerimientos de personal para las tareas de cosecha, acarreo, limpieza, cocción, destilación y almacenamiento.

La situación conyugal de la mujer, ya sea casada compartiendo con su esposo la gestión productiva o en condición de cabeza de hogar, generalmente por migración del cónyuge. Se constata que las mujeres participan de forma directa en prácticamente todas las labores componentes de la cadena de valor de la caña de azúcar, con apenas dos excepciones: la provisión de leña a partir de la tala de árboles, actividad atribuida exclusivamente a los varones por su intensidad física; así como la disposición final del bagazo fibroso resultante después del proceso de molienda, tarea que por lo general realizan hombre y jóvenes. Fuera de estas dos actividades específicas, se registra una integración femenina integral, activa y necesaria en los diversos eslabones.

Más allá de labores manuales livianas estereotipadas como "femeninas", se constata una participación efectiva y en pie de igualdad entre mujeres adultas y varones en varias tareas exigentes físicamente dentro del proceso productivo de la caña de azúcar, como lo son las tareas culturales mantenimiento de los cañaverales, así como el corte manual de tallos de caña durante la cosecha. Si bien agotador, este involucramiento paritario se ha vuelto indispensable ante las crecientes necesidades de mano de obra en fincas con cultivos expandiéndose, dinámica que ha ido resignificando dichos roles de género en la comunidad.

Entre las labores agrícolas donde efectivamente se aprecia una participación predominante de las mujeres se cuentan: la remoción de las hojas bajas de los tallos previa a la cosecha para facilitar el corte, así como el acarreo de las cañas hasta el lugar de carga usando caballos. La mayor destreza femenina en dichas actividades se relaciona con la mayor fineza de movimientos y cuidado que estas demandan, en contraste con otras más pesadas que recaen sobre los hombres.

Se constata una activa participación juvenil, especialmente masculina, en diversos eslabones de la cadena productiva de la caña de azúcar, principalmente en labores de corte, carga y acarreo durante la cosecha, así como en la molienda. No obstante, rara vez esta contribución familiar se ve económicamente compensada o reconocida como parte de su proceso formativo. Simultáneamente, se evidencia una menor integración de adolescentes mujeres debido a su rol preponderante en tareas domésticas y de cuidado desde temprana edad, denotando la preservación intergeneracional de roles de género diferenciados en la comunidad.

Sin embargo, derivado de la reciente intensificación de la migración económica de varones jóvenes hacia el exterior por efecto de la pandemia, se insinúa un contexto propicio para que las mujeres adolescentes y adultas jóvenes amplíen paulatinamente su participación en

eslabones productivos, en los que tradicionalmente han tenido roles marginales. Esta mayor integración femenina en finca resulta indispensable ante la escasez creciente de mano de obra masculina, siendo a la vez una estrategia para que las unidades familiares reduzcan costos laborales en momentos de contracción económica.

Tabla 15
Análisis FODA de la cadena de valor – Socioeconómico

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
-La cadena de valor de la caña en sus distintas etapas absorbe y valora la mano de obra familiar que no tiene lugar en el mercado laboral.	-La propuesta de valor del modelo destaca la diversidad cultural de la organización.	-No hay instituciones educativas oficiales para jóvenes en esta área, a pesar de la vocación agropecuaria de la localidad.	-Si se fomenta la migración de jóvenes, es posible que aumente la carga laboral de los adultos, especialmente las mujeres.
-En particular, la participación de la mujer en esta cadena le permite obtener ingresos, lo que mejora su independencia financiera.	-Las estrategias post-COVID promovidas por la cooperación tienen como objetivo fomentar el empleo rural entre jóvenes y mujeres.	-La implicación de la mujer en la cadena tiene un impacto en sus momentos.	-Los altos índices de violencia de género mantienen la mala reputación del sector de procesamiento de aguardiente.
-Existen líderes jóvenes en la organización, hombres y mujeres.	-Algunos grupos de colaboración expresan su apoyo a proyectos que fortalezcan la agricultura familiar campesina	- El humo y las partículas peligrosas para la salud se extienden a las personas que trabajan cerca de los hornos durante el proceso de destilado.	
-La organización es inclusiva, abierta a los mestizos y a todos los miembros de la nacionalidad Shuar.	-Jóvenes que quieren seguir el negocio de sus padres, sobre todo el procesamiento.	-La venta ilegal de aguardiente presenta peligros para las personas que lo comercializan, y las mujeres están expuestas a tipos de acoso.	

Como análisis de la Tabla 15 se observa la integración de la mano de obra familiar, incluido el rol protagónico de la mujer, que permite la obtención de ingresos complementarios y el reconocimiento de este trabajo informal, es uno de los factores positivos que caracterizan la dinámica de este encadenamiento productivo.

Además, se resalta la presencia de líderes jóvenes entre los miembros de la cooperativa, lo que indica que las nuevas generaciones están interesadas en mantener la actividad de sus familias en el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar. La estrategia del nuevo modelo de negocio propuesto podría reforzar positivamente este aspecto. Sin embargo, también existen efectos negativos en el aspecto social que se pueden reducir. Se visibiliza la exposición laboral femenina a humo y material particulado durante las tareas de molienda y fermentación, así como el riesgo reputacional que aún existe en este sector debido a episodios de violencia o abuso. Por lo tanto, es necesario establecer políticas claras sobre género y seguridad.

Por último, gestionar medidas de protección ocupacional, una estrategia de desarrollo de capacidades locales e iniciativas que empoderen sosteniblemente a grupos históricamente vulnerables como mujeres y jóvenes en esta cadena de valor, junto con las externalidades sociales positivas actuales.

7. Discusión

Debido a que los pequeños cañicultores socios y socias buscan minimizar sus gastos e inversiones como mecanismo para reducir los riesgos productivos y económicos, suelen cambiar de manera aleatoria entre distintos proveedores de insumos e implementos. No se aprovechan las ventajas y oportunidades que podrían obtenerse a través de la acción colectiva de la Cooperativa, como la posibilidad de realizar compras consolidadas para acceder a descuentos por volumen, o incluso desarrollar servicios especializados compartidos como sistemas de mecanización agrícola. Superar esta visión individualista y avanzar hacia estrategias comunitarias de agregación de demanda sería indispensable para incrementar la competitividad de estos pequeños cañicultores; podemos traslapar la información con el criterio de (Analuisa-Aroca et al., 2022) en la que menciona el proceso de implementar y controlar el flujo eficiente, así como rentable de las materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen dentro de la cadena de valor.

Dentro de los eslabones de producción de caña de azúcar para obtener la materia prima; en esta etapa, el productor se encarga de la siembra de caña, la selección del material de siembra más adecuado, el mantenimiento del cultivo, la cosecha y luego la venta para producir sus diferentes derivados (Navarrete et al., 2022). El productor de caña de azúcar puede ser cualquier persona natural o jurídica que tenga a su cargo el uso de la tierra y sea responsable de iniciativas técnicas y financieras por sí mismo o compartidas con otros. Aproximadamente 5000 cañicultores de caña en las provincias de Guayas, Cañar, Loja, Imbabura, Azuay, Napo y Pastaza forman parte de la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador (UNCE), la más destacada de ellas (Superintendencia de Control del Poder de Mercado, 2021)

La producción de caña de azúcar por parte de los socios de la Cooperativa se enmarca en la agricultura familiar y campesina. Se determinó que la baja productividad media actual responde principalmente a una lógica de los pequeños cañicultores por minimizar sus costos de producción y riesgos de endeudamiento, así como por intentar maximizar el precio de venta capturando mejores valores en el mercado. Todo esto implica que los agricultores realizan una mínima inversión en el manejo de sus cultivos de caña de azúcar. Superar estas limitantes profundas requerirá no sólo del aumento de capacidades técnicas y recursos disponibles, sino de un cambio en la mentalidad productiva impulsando una visión más empresarial.

En los últimos años, muchos países, incluyendo Ecuador, han discutido cómo gestionar los desechos de la caña de azúcar. La producción de caña de azúcar produce una gran cantidad de desechos, como hojas, bagazo y vinaza, que, si no se manejan adecuadamente, pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. Para reducir su impacto en el medio ambiente y maximizar su valor económico, es esencial gestionarlos correctamente. En Ecuador, se están implementando proyectos para aprovechar los desechos de la caña de azúcar, una de las opciones más populares es la producción de biocombustibles, ya que puede ayudar a reducir la dependencia del petróleo y mejorar la seguridad energética del país. Otra opción viable es la caña de azúcar como materia prima para la producción de papel y cartón (Villa-Achupallas & Amaya Lobo García de Cortázar, 2023)

En la COOPROAGRDCASIN existe un alto potencial para aprovechar los residuos generados como bagazo y vinaza, actualmente no se utilizan al 100% por parte de los socios/ socias; una alternativa para biofertilización no solo de la cadena de valor de la caña de azúcar sino también de otras cadenas de valor en la provincia como el café y la pitahaya. Los procesos fermentativos pueden optimizarse alcanzando rendimientos al menos 30% mayores a los actuales. El consumo de leña equivale a los servicios ecosistémicos provistos por 41,76 hectáreas de bosque, su manejo sostenible es indispensable.

La producción local de colas y cabezas de destilación, necesarias para la producción de biocombustible, apenas satisface el 25% de la demanda potencial, según las necesidades de la empresa compradora, por lo que es necesario aumentar la disponibilidad de esta materia prima estratégica. Además, existen limitaciones tecnológicas en el proceso de combustión de la leña en las molindas, lo que resulta en una variabilidad de temperaturas que reduce la eficiencia. Reducir los niveles de humedad del combustible maderero utilizado ayudaría a maximizar la quema controlada del combustible y a reducir la producción de cenizas contaminantes.

Además, existen alternativas energéticas más limpias y eficientes que pueden sustituir por completo la utilización de la leña, como el Gas Licuado de Petróleo (GLP), que ha obtenido buenos resultados en tres molindas. Las iniciativas fundamentales necesarias para avanzar hacia esquemas más sostenibles en este eslabón fundamental del procesamiento de la caña de azúcar son la ampliación de la producción de residuos alcohólicos como biocombustibles y la implementación de mejoras tecnológicas significativas en las fuentes de energía.

Para comprender cómo la cadena de valor permite fragmentar las actividades relevantes en la producción y comercialización del producto, así como para determinar el comportamiento de los costos en las diferentes fases de producción, así como las fuentes actuales de distribución

y la aplicación de estrategias potenciales de diferenciación, se debe abordar el término agregación de valor (Loor-Moreira & Pizarro-Anchundia, 2021).

Si bien la comercialización de aguardiente y panela por parte de COOPROAGRDCASIN enfrenta riesgos por la informalidad como posibles incautaciones, esta responde a las condiciones actuales del mercado. Formalizarlas obligaría a encarecer precios perdiendo competitividad frente a otros actores informales, así como generar incentivos negativos entre los socios. No obstante, las moliendas de la cooperativa cumplen un rol social vital al sustentar los ingresos de más de 70 familias productoras locales de caña en 120 hectáreas. Por esto, en lugar de una estrategia individual de formalización, se requiere un esfuerzo asociativo de incidencia liderado por COOPROAGRDCASIN para impulsar políticas públicas diferenciadas que regulen este importante sector económico solidario de la Amazonía. Así se podría transitar a esquemas formales de producción y comercialización que agreguen valor sin sacrificar competitividad ni los beneficios sociales que actualmente generan para numerosas familias.

8. Conclusiones

Se aborda las conclusiones desde las dimensiones: económica, ambiental y social con las oportunidades para la sostenibilidad de la cadena de valor operada por COOPROAGRDCASIN y en base a los objetivos de la presente investigación:

- La COOPROAGRDCASIN opera la cadena de valor de la caña de azúcar con los siguientes eslabones: insumos, producción de caña de azúcar, procesamiento, comercialización y consumo. El mapeo realizado permitió identificar los roles, las conexiones y los flujos entre los diferentes actores. El análisis de la estructura y el funcionamiento de esta cadena, se basa en la zona de influencia de la cooperativa en la provincia de Morona Santiago. Los pequeños agricultores de caña de azúcar están involucrados en las etapas primaria y procesamiento, mientras que otros actores locales participan en la provisión, transporte, distribución y consumo final. Este análisis facilitó la visualización de cuellos de botella y oportunidades de mejora según cada eslabón, sentando bases para la formulación de estrategias orientadas al fortalecimiento integral de la cadena de valor.
- El diagnóstico de la cadena de valor de la caña de azúcar permitió identificar una variedad de factores importantes que obstaculizan la sostenibilidad económica, social y ambiental, así como fortalezas y estrategias para mejorar el desempeño en cada uno de estos aspectos. Las estrategias para mejorar la sostenibilidad en la dimensión económica incluyen la reducción de costos de producción de la caña de azúcar mediante el manejo agroecológico u orgánico para aumentar la productividad y la competitividad; optimizar procesos y costos en el eslabón de procesamiento, como el uso de fermentos específicos para la producción de aguardiente y la sustitución de la leña como combustible por el gas licuado de petróleo GPL; incursionar en nuevos mercados que valoricen las prácticas sostenibles que permitan generar una mejor rentabilidad. En el ámbito social, se busca fortalecer las habilidades de gestión, tecnología y organización de los pequeños agricultores, fortalecer la vinculación de la mujer, jóvenes y nacionalidades a la cadena de valor. En lo que respecta al aspecto ambiental, las propuestas incluyen la implementación de prácticas adecuadas para la conservación del suelo y la eficiencia hídrica y energética y el uso de residuos para incorporarlos nuevamente al proceso productivo.
- Para lograr el desarrollo de la cadena de valor de la caña de azúcar de forma sostenible en términos económicos, sociales y ambientales se observaron obstáculos por una serie de desafíos relacionados. Los principales obstáculos incluyen una productividad inferior a la

media y una rentabilidad inferior a la de sus competidores, deficiencias en la gestión y tecnología, informalidad en la comercialización, una escala productiva insuficiente, escaso acceso a financiamiento e inadecuadas prácticas agrícolas. Para superar estas limitaciones, será necesario un enfoque sistémico y acciones coordinadas entre los diferentes participantes de la cadena de valor, con el objetivo de mejorar la competitividad de manera integral, incorporar a los pequeños agricultores y establecer procesos económicos, sociales y ambientales responsables en todos los eslabones de la cadena de la caña de azúcar vinculada a la Cooperativa.

9. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar la información obtenida como insumo para que la Cooperativa de producción agrícola de derivados de caña de azúcar de Sinaí organice mesas de diálogo y trabajo multiactor donde participen productores, transportistas, procesadores, comerciantes y otros actores relevantes, ya que el mapeo y análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar permitió identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora en los diferentes eslabones. A fin de superar las principales restricciones sistémicas que limitan el desempeño de la cadena de valor en la provincia de Morona Santiago, el objetivo sería definir participativamente una agenda estratégica con acciones, metas, responsables y mecanismos de coordinación interinstitucional. Es esencial la colaboración entre el sector público y privado para fortalecer de manera inclusiva y sostenible esta cadena de valor.
- Se ha identificado varias de estrategias para mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental de la cadena de valor de la caña de azúcar operada por la COOPROAGRDCASIN. Sin embargo, se recomienda priorizar aquellas que generen efectos multiplicadores en varias dimensiones y actores al mismo tiempo. Para lo cual se debe enfocar la atención en proyectos como la capacitación técnica en producción agroecológica u orgánica para cañicultores, la optimización de procesos de procesamiento con la eliminación de combustibles fósiles, la certificación participativa en buenas prácticas agrícolas BPA, de comercio justo y el uso de desechos como parte de un proceso circular. Estos proyectos tienen un gran potencial para dinamizar positivamente los eslabones de producción, procesamiento y comercialización bajo lógicas sostenibles y competitivas. Estas innovaciones sistémicas pueden sentar bases sólidas para la consolidación progresiva de una bioeconomía a partir de la caña de azúcar en la provincia de Morona Santiago.
- Se recomienda crear una hoja de ruta a mediano y largo plazo que plantee objetivos progresivos, metas cuantitativas e indicadores de competitividad, inclusión social y sostenibilidad ambiental en distintos horizontes temporales, considerando la naturaleza sistémica y multidimensional de los desafíos que enfrenta la cadena de valor de la caña de azúcar que es desarrollada por la COOPROAGRDCASIN. Por lo que es necesario que los diferentes eslabones participen en la formulación de esta hoja de ruta, se designen responsables y se consideren métodos de seguimiento y comentarios regulares. Es importante relacionar su aplicación con la gestión

coordinada de los recursos financieros, técnicos y políticos provenientes de las organizaciones públicas y privadas a nivel local, provincial y nacional.

10. Bibliografía

- Analuisa-Aroca, I., Jimber del Río, J.-A., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. (2022). *Cadenas de Valor Agrícola: Revisión y análisis bibliométrico*.
- Anzoleaga Ayllón, F. (2017). *Cadenas de valor inclusivas- Manual para impulsar negocios sostenibles y equitativos en cadenas de valor inclusivas*.
- Barrezueta-Unda, S., Moreira Blacio, W., & Quezada Abad, C. (2018). *Analysis of ecuadorian cocoa and coffee from its value chain in the period 2010-2015*.
<https://aes>.
- Benavides Moreira, G. J., & Carvajal Vélez, L. K. (2014). Análisis de la cadena de valor de la caña de azúcar como impulso al fortalecimiento de la actividad comercial de los productores del cantón Junín. *Tesis de grado*.
- Brun, J., Jeuffroy, M.-H., Pénicaud, C., Cerf, M., & Meynard, J.-M. (2021). Designing a research agenda for coupled innovation towards sustainable agrifood systems. *Agricultural Systems*, 191, 103143.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103143>
- Cañarte Quimis, L. Y., Flores Vélez, N. T., & Suárez Delgado, K. E. (2022). La Cadena de Valor como Herramienta Innovadora para la Sostenibilidad de la Comercialización de Hortalizas. *Febrero Especial*, 8(1), 121-135.
<https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2562>
- Cooperación Alemana al Desarrollo-GTZ. (2009). *Guía metodológica de facilitación en cadenas de valor*. www.gtz-rural.org.pe
- Crow Sarmiento, E. L., Toaquiza Padilla, B. E., Mancero Zaquinaula, T. E., & Vizcaíno Villavicencio, V. D. L. (2022). *Estudio de la cadena de valor de los pequeños productores de la caña de azúcar de Asopromonca*. <https://orcid.org/0000-0001-5600-7699>
- Eco business Fund Latinoamérica & el Caribe. (2021). *Guía para el cultivo de caña de azúcar*.
- Fernandez-Stark, K., Bamber, P., & Gereffi, G. (2011). *The Fruit and Vegetables Global Value Chain*.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Sustainable food systems Concept and framework*.

- Gaudin, Y., & Padilla Pérez, R. (2020). Los intermediarios en cadenas de valor agropecuarias: un análisis de la apropiación y generación de valor agregado. *Serie Estudios y Perspectivas -Sede Subregional de la CEPAL en México*, 186. www.cepal.org/apps
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Sinaí. (2020). *Plan de ordenamiento territorial*.
- Guzmán-Bautista, J., & Chire-Fajardo, G. (2019). Evaluación de la cadena de valor del cacao. *Enfoque UTE*, 10, 97-116.
- Horner, R. (2021). Gereffi G, Global Value Chains and Development: Redefining the Contours of 21st Century Capitalism (2018). *Competition & Change*, 25(1), 124-126. <https://doi.org/10.1177/1024529420929980>
- Imami, D., Valentinov, V., & Skreli, E. (2021). Food Safety and Value Chain Coordination in the Context of a Transition Economy: The Role of Agricultural Cooperatives. *International Journal of the Commons*, 15(1), 21-34. <https://doi.org/10.5334/DRINI>
- INEC. (2023). *Boletín técnico - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*.
- Kaplinsky, R., Morris, M., Barrientos, S., Smith, J., & Barnes, J. (2000). *A HANDBOOK FOR VALUE CHAIN RESEARCH*.
- Lemeilleur, S., Subervie, J., Presoto, A. E., Souza Piao, R., & Saes, M. S. M. (2020). Coffee farmers' incentives to comply with sustainability standards. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 10(4), 365-383. <https://doi.org/10.1108/JADEE-04-2019-0051>
- Loor-Moreira, J., & Pizarro-Anchundia, S. (2021). Estrategias de agregación de valor para la elaboración y comercialización de productos: caso Productos Jon's. *Digital Publisher CEIT*, 6(5), 308-321. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5.685>
- Marín, F., Moreno, M., Farias, A., Villegas, F., Rodríguez Baide, J., & van den Berg, M. (2018). *Modelación de la caña de azúcar en Latinoamérica: Estado del arte y base de datos para parametrización* (EUROCLIMA). Oficina de Publicaciones de la Unión europea.
- Martino Samamé Castillo, J. C. G. P. A. (2019). Modelo para la competitividad en la cadena de valor de la caña de azúcar en el departamento de Lambayeque. *Tesis*.

- Meleán-Romero, R., & Torres, F. (2021). Cost management in production chains: reflections on its genesis. *Retos (Ecuador)*, 11(21), 131-146.
<https://doi.org/10.17163/ret.n21.2021.08>
- Mendoza Quiroga, R. A., Fabregas Villegas, J., & Buelvas Castro, E. M. (2020). *Analysis of the value chain of plastic recycling. A case study of the department of Atlantico (Colombia)*. <https://www.researchgate.net/publication/343599147>
- Mosquera Montoya, M., & López Alfonso, D. (2017). Aceite de palma certificado sostenible: análisis de la cadena de valor. En *Revista Palmas. Bogotá (Colombia)* (Vol. 38, Número 1).
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Navarrete, N., Naikiat, J., & Parrales, M. (2022). Desarrollo local de San Carlos (Ecuador). La caña de azúcar como potencial de emprendimiento. *Revista Espacios*, 43(11), 25-42. <https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n11p03>
- Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K., & Johns, C. (2020). What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes. En *Frontiers in Sustainable Food Systems* (Vol. 4). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723>
- Nutz, N., & Sievers, M. (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor*. OECD-FAO. (2021). *Agricultural Outlook 2021-2030*. OECD.
<https://doi.org/10.1787/19428846-en>
- ONGD Acción sin Fronteras. (2020). *Guía sobre Cómo trabajar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)*. www.accionsinfronteras.com
- Quezada Rios, M. S. (2017). *Estudio de la cadena de valor de la caña de azúcar. Caso Ingenio Monterrey, cantón Catamayo*.
- Quiroz, D., Kuepper, B., Rijk, G., & Achterberg, E. (2021). *Principales actores, mecanismos de mercado, cuestiones laborales y oportunidades*.
www.profundo.nl
- Ramírez Molina, R. I., Ríos-Pérez, J. D., Lay Raby, N. D., & Ramírez Molina, R. J. (2021). Estrategias empresariales y cadena de valor en mercados sostenibles: Una revisión teórica. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII (4), 147-161.

- Rodrigo-Cano, D., Picó, M. J., & Dimuro, G. (2019). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marco para la acción y la intervención social y ambiental. *Retos (Ecuador)*, 9(17), 25-36. <https://doi.org/10.17163/ret.n17.2019.02>
- Rodríguez López, J. R., Gil Avilez, R. A., Arreaga Farías, G. K., & Zambrano Campi, H. D. (2019). *Las cadenas de valor: experiencias relevantes en Ecuador*.
- Rojas Andrade, G. A. (2023). Caracterización de la cadena de valor agroalimentaria de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) como uno de los principales rubros en la economía ecuatoriana. *Tesis*.
- Ruperto Rodríguez López, J., Rosendo Gil Avilez, M. A., Gisella Arreaga Farías, A. K., & Hans Zambrano Campi, L. D. (2019). *Las cadenas de valor: experiencias relevantes en Ecuador*.
- Santos De Oliveira, F., Sarmiento Da Silva, E. M., Silva, A. F., & Araújo Vieira, M. C. (2023). *Gestión y emprendimiento rural en la agricultura familiar: narrativas de agricultores en unidades de producción en el territorio Sertão do São Francisco -Ba*.
- Santos Hernández, B. L. (2022). Gestión del conocimiento y sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro: revisión de literatura. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 24(3), 732-748. <https://doi.org/10.36390/telos243.17>
- Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica. (2021). Boletín informativo Nro 8. *Enfoque socioeconómico de la provincia de Morona Santiago*, 8.
- Shwedel, K. (2006). *Financiamiento de las cadenas de valor. Una estrategia para lograr racionalidad, competitividad e integración*.
- Springer-Heinze, A. (2018). *ValueLinks 2.0 Manual on Sustainable Value Chain Development*. www.giz.de/fachexpertise/html/3160.html
- Superintendencia de Control del Poder de Mercado. (2021). *Estudio de mercado Sector del azúcar*.
- Tapia Ban, E. Y., & Zambrano Pionce, G. M. (2021). Análisis de las limitaciones que tienen los agricultores de la comunidad del recinto Petrillo, cantón Nobol, provincia del Guayas. *Trabajo de titulación*.
- Trace, J. B. (2019). *Análisis de Sostenibilidad de la Cadena de Valor de una Empresa Social Agroforestal en el Trópico Húmedo de América*.

- United Nations Industrial Development Organization. (2009). *AGRO-VALUE CHAIN ANALYSIS AND DEVELOPMENT The UNIDO Approach*.
- United States Department of Agriculture. (2023). *Sugar: World Markets and Trade*.
<https://public.govdelivery.com/accounts/USDAFAS/subscriber/new>
- Vásquez-Barajas, E. F., Bastos-Osorio, L. M., & Mogrovejo-Andrade, J. M. (2020). Metodología para la evaluación interna de una cadena de valor. *Clío América*, 14(27), 401-408. <https://doi.org/10.21676/23897848.3685>
- Villa-Achupallas, M., & Amaya Lobo García de Cortázar. (2023). *Estado de arte de la gestión y valorización de residuos de caña de azúcar en Ecuador* (Simposio Iberoamericano de ingeniería de residuos, Ed.; pp. 781-787).
- Voora, V., Bermúdez, S., Le, H., Larrea, C., & Luna, E. (2023). *Sugar cane prices and sustainability*.

11. Anexos

Anexo 1 Certificado de Traducción.

Profesor Luis Enrique Montero Paz
Barrio 5 de Octubre -Macas
0959178236
Lemon58paz@hotmail.com

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Yo, *Luis Enrique Montero Paz* certifico que he realizado la traducción del Abstract del Trabajo de Titulación, ***Análisis de la Cadena de Valor de la Caña de Azúcar en la “Cooperativa de producción agrícola de derivados de la caña de azúcar de Sinaí”, Provincia de Morona Santiago: Oportunidades para la Sostenibilidad.*** del idioma español al idioma inglés para *Ortiz Contreras Juan Marcelo*. Declaro que la traducción es precisa y refleja fielmente el contenido del documento original.

Detalles del Documento Traducido:

- Título del Documento: Resumen
- Idioma Original: español
- Idioma de Destino: Ingles
- Fecha de Traducción: 16/12/2023



Firma