



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**MAESTRÍA EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**

**TEMA:**  
**TITULACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR PARA**  
**BIOCOMBUSTIBLES 2019-2025**

**AUTOR**  
**Ing. Adrián Sandoya Unamuno**

**PROYECTO DE TITULACIÓN FINAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE MAGISTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**

**TUTOR**  
**Econ. Jack Chávez García, Msc.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**JULIO 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

### CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Ing. Adrián Sandoya Unamuno, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Finanzas y Economía Empresarial.

Guayaquil, a los 02 días del mes de julio año 2021

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

---

Econ. Jack Chávez García, Msc.

REVISORES:

---

Ing. María Josefina Alcivar Avilés, Mgs.

---

Econ. Juan Gabriel López Vera

DIRECTOR DEL PROGRAMA

---

Econ. María Teresa Alcívar, Ph.D



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

## SISTEMA DE POSGRADO

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

YO,

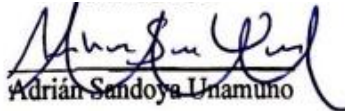
DECLARO QUE:

El trabajo de investigación titulado “Titulación de producción de caña de azúcar para biocombustibles 2019-2025” previa a la obtención del Grado Académico de Magíster, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 02 días del mes de julio año 2021

EL AUTOR

  
Adrián Sandoya Unamuno



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

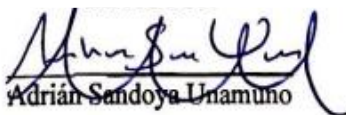
### AUTORIZACIÓN

YO, Adrián Sandoya Unamuno

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de titulación de la Maestría en Finanzas y Economía Empresarial. “Titulación de producción de caña de azúcar para biocombustibles 2019-2025”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 02 días del mes de julio año 2021

EL AUTOR



Adrián Sandoya Unamuno

# REPORTE URKUND

The screenshot displays the URKUND interface with the following components:

- Document Information:**
  - Documento: TITULACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR PARA BIOCOMBUSTIBLES 2019-2021.pdf (D4897302)
  - Presentado por: Teresa Alcívar Avilés (maria.alcivar20@ucsg.edu.ec)
  - Recibido por: maria.alcivar20@ucsg.edu.ec
  - 4% de estas 42 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.
- Lista de fuentes (Bloques):**
  - Categoría: Enlace/hombre de archivo
  - tesla.adrian.sandoya-yajoto.2019.docx
  - tesla.mayo.201808.docx
  - https://radiohuaca.wikia.com/es/usuario:2017/01/31/teslaecuador-firma-contrato-
  - TESIS\_2015 ANTE PROYECTO DE HAVRA ABAD DE BICOETHANOL 30-04.docx
  - Fuentes alternativas
    - urkund proyecto.docx
    - urkund proyecto.docx
- Document Content (Left Panel):**
  - UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL MAESTRIA EN FINANZAS Y ECONOMIA EMPRESARIAL
  - PROYECTO DE TITULACIÓN FINAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL.
  - AUTOR Adrián Sandoya Uramuno TUTOR Econ. Jack Chávez García, Msc. GUAYAQUIL - ECUADOR DICIEMBRE DE 2018 TITULACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR PARA BIOCOMBUSTIBLES, 2019-2023
  - DEDICATORIA Tengo la bendición de Dios de poder escribir en este momento y poder decir que le agradezco a El por haber podido concluir con uno de mis objetivos de vida. Aunque no estén presentes en vida carnal pero si espiritualmente le agradezco a mis padres por la formación que me dieron, sus valores, sus consejos, y sobre todo haberme guiado para levantarme cuando caiga, y correr cuando pueda correr. Mis hermanos también fueron papá importante debido a que ellos con su afecto suprimo ver un horizonte donde se encontraba esa luz. Agradezco a mis familiares por sus palabras sabias, y a las personas que ayudaron a que este proyecto se haga realidad. Finalmente agradezco a mi Esposa por sus consejos, paciencia, el día a día para así seguir creciendo como familia que somos junto a Rafaela Brasi y Fabiana Brasi. Adrián Sandoya Uramuno
  - Resumen. La Caña de Azúcar, un producto con demanda y mercado, innova el flujo de su comercio hacia los países industrializados donde se lo requiere
  - para la obtención del etanol, un biocombustible bastante bien desarrollado por ellos. El presente estudio fue realizado en la costa ecuatoriana, región donde se localiza la mayor superficie sembrada de caña, en el se demuestra que la región
  - presenta tanto las condiciones climáticas como geográficas adecuadas para sembrar y cosechar todo el año, además, ahí existe
- Document Content (Right Panel):**
  - Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / tesla mayo 201808.docx
  - UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL MAESTRIA EN FINANZAS Y ECONOMIA EMPRESARIAL
  - PROYECTO DE TITULACIÓN FINAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
  - TUTOR xxxxxxxxxxxx GUAYAQUIL - ECUADOR MAYO DE 2018 DEDICATORIA
  - Tengo la bendición de Dios de poder escribir en este momento y poder decir que le agradezco a El por haber podido concluir con uno de mis objetivos de vida. Aunque no estén presentes en vida carnal pero si espiritualmente le agradezco a mis padres por la formación que me dieron, sus valores, sus consejos, y sobre todo haberme guiado para levantarme cuando me caiga, y correr cuando pueda correr. Mis hermanos también fueron papá importante debido a que ellos con su afecto suprimo ver un horizonte donde se encontraba esa luz. Agradezco a mis familiares por sus palabras sabias, y a las personas que ayudaron a que este proyecto se haga realidad. Finalmente agradezco a mi Esposa por sus consejos, paciencia, el día a día para así seguir creciendo como familia que somos junto a Rafaela Brasi y Fabiana Brasi. Adrián Sandoya Uramuno

## **DEDICATORIA**

Tengo la bendición de Dios de poder escribir en este momento y poder decir que le agradezco a Él por haber podido concluir con uno de mis objetivos de vida. Aunque no estén presentes en vida carnal, pero si espiritualmente le agradezco a mis padres por la formación que me dieron, sus valores, sus consejos, y sobre todo haberme guiado para levantarme cuando caiga, y correr cuando pueda correr. Mis hermanos también fueron papel importante debido a que ellos con su afecto supimos ver un horizonte donde se encontraba esa luz. Agradezco a mis familiares por sus palabras sabias, y a las personas que ayudaron a que este proyecto se haga realidad. Finalmente agradezco a mi Esposa por sus consejos, paciencia, el día a día para así seguir creciendo como familia que somos junto a nuestros 4 pequeños hijos.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
Capítulo 1: Generalidades de la investigación .....	6
Introducción .....	6
1.1. Planteamiento del Problema .....	10
1.2. Justificación .....	11
1.4. Objetivos:.....	13
1.4.1. Objetivo General: .....	13
1.4.2. Objetivos Específicos: .....	13
1.5. Marco Contextual: .....	13
1.6. Marco Teórico: .....	17
1.7. Marco Conceptual:.....	20
1.7.1. Caña de azúcar .....	24
1.7.2. Bioenergía y Biocombustibles.....	24
1.7.3. Titularización.....	24
1.8. Marco Legal: .....	25
1.9. Marco Referencial: .....	27
1.10. Marco Metodológico:.....	32
Capítulo 2: La caña de azúcar y la cadena de valor en la Provincia de Santa Elena.....	34

2.1. Generalidades de la Caña de Azúcar .....	34
2.2. Condiciones del suelo .....	35
2.3. Zonas de Producción.....	35
2.4. Constituyentes de la caña de azúcar.....	37
2.5. Aprovechamiento.....	37
2.6. El análisis de las cinco fuerzas de Porter .....	38
2.7. Amenazas de Nuevos Competidores .....	38
2.8. Amenazas de Sustitutos .....	39
2.9. Poder de Negociación de Proveedores.....	41
2.10. Poder de Negociación de Clientes .....	42
2.11. Rivalidad entre competidores Existentes .....	42
2.12. Plan de Marketing .....	42
2.12.1. Producto .....	43
2.12.2. Precio.....	44
2.12.3. Plaza .....	45
2.12.4. Promoción .....	46
Capítulo 3: Modelo de gestión para la provincia de Santa Elena.....	49
3.1. Ingenios de Caña de Azúcar en el Ecuador .....	52
3.2. Riego en Caña de Azúcar.....	53



3.3. Cosecha y producción de alcohol para biocombustibles .....	54
3.4. Titularización del Proyecto .....	55
3.5. Mercados de Carbono .....	61
3.5.1. Identificación del Proyecto.....	65
3.5.2. Estudio de Línea de Base, Adicionalidad y Protocolo de Monitoreo .....	66
3.5.3. Documento de Diseño de Proyecto (PDD) .....	68
3.5.4. Aprobación del país anfitrión.....	69
3.5.5. Registro del proyecto .....	70
3.5.6. Implementación y monitoreo .....	70
3.5.7. Certificación y emisión periódica de CERs .....	71
CAPITULO IV: Factibilidad técnica y financiera.....	73
5.1. Inversión Inicial .....	74
5.2. Gastos Estimados.....	74
5.3. Amortización del Préstamo.....	76
5.4. Depreciaciones.....	77
5.5. Gastos de mantenimiento.....	80
5.6. Estado de Pérdidas y Ganancias. ....	81
5.7. Flujo de Caja.....	83
5.8. Evaluación financiera.....	84
5.8.1. Valor Actual Neto (VAN).....	84

5.8.2. “Payback period”- Período de Recuperación de la Inversión (PRI). .....	84
5.8.3. Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	85
Conclusiones.....	87
Recomendaciones .....	88
Bibliografía.....	89
ANEXOS .....	93
Anexo No. 1 .....	93
Listado de Comunas y presidentes adherentes al proyecto. ....	93
Anexo No. 2.....	96
Mapa de Comunas de la Provincia de Santa Elena adherentes al proyecto. ....	96

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Estado del Desarrollo De Biocombustibles En El Ecuador .....	2
Ilustración 2 Superficie Cosechada por provincia.....	6
Ilustración 3 Principales países productores de Caña .....	7
Ilustración 4 Perspectivas de producción de azúcar .....	9
Ilustración 5 Procesos químicos para producción de bioenergía.....	17
Ilustración 6 La Ventaja competitiva de las naciones .....	21
Ilustración 7 Las cuatro “P” del Marketing Mix .....	22
Ilustración 8 Fórmula del VAN.....	23
Ilustración 9 Fórmula de la TIR .....	23
Ilustración 10 Perspectivas de precios de Biocombustibles 2017-2026.....	29
Ilustración 11 Perspectivas de aumento en mezclas de Biocombustibles 2017-2026.....	31
Ilustración 12 Empresas de Cultivo de Caña de Azúcar por provincia .....	36
Ilustración 13 Análisis de las Cinco Fuerzas.....	38
Ilustración 14 Fuentes de materia prima para Biocombustibles 2017-2026 .....	40
Ilustración 15 Superficie de Caña de azúcar por provincia.....	43
Ilustración 16 Producción de azúcar en toneladas.....	44
Ilustración 17 Precio de caña de azúcar al productor .....	45
Ilustración 18 Precio internacional del azúcar .....	45
Ilustración 19 Zona de influencia del proyecto .....	46
Ilustración 20 Estructura Productiva de la Agroindustria Azucarera.....	50
Ilustración 21 Proceso de Obtención del Azúcar .....	50
Ilustración 22 Variación semestral de producción de caña de azúcar .....	51
Ilustración 23 Tipos de Goteo para cultivo de Caña de azúcar. ....	53
Ilustración 24 Rutas tecnológicas para producción de bioenergía .....	55
Ilustración 25 Proceso de Titularización de flujos futuros.....	59

Ilustración 26 Emisiones corporativas-Ecuador 2017 .....	60
Ilustración 27 Tarifario de servicios.....	61
Ilustración 28 Proyectos MDL por país-2012 .....	62
Ilustración 29 Proyectos MDL por país-2015 .....	63
Ilustración 30 Clasificación de proyectos MDL-2015 .....	64
Ilustración 31 Ciclo de proyectos MDL.....	65
<i>Ilustración 32: Metodologías de línea base .....</i>	<i>68</i>
Ilustración 33 Evolución de comercio global de emisiones .....	72
Ilustración 34 Cálculo del VAN en programa Microsoft Excel.....	84
Ilustración 35 Resultado del VAN en Microsoft Excel.....	84
Ilustración 36 Evolución del Flujo de Caja del proyecto. ....	85
Ilustración 37 Cálculo de la TIR en programa Microsoft Excel .....	85
Ilustración 38 Resultado de la TIR en Microsoft Excel .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción mundial de caña de azúcar .....	14
Tabla 2 Situación de gasolina ECOPAÍS .....	27
Tabla 3 Producción nacional de derivados.....	28
Tabla 4 Operacionalización de las Variables. ....	33
Tabla 5 Cultivo de Caña de Azúcar .....	36
Tabla 6 Producción nacional de Caña de Azúcar.....	43
Tabla 7 Ingenios azucareros en Ecuador.....	52
Tabla 8 Tabla Ingenios azucareros en Ecuador al 2012.....	52
Tabla 9 Inversión Inicial. ....	73
Tabla 10 Gastos estimados del proyecto. ....	74
Tabla 11 Mano de obra directa e indirecta.....	76
Tabla 12 Amortización del préstamo. ....	77
Tabla 13 Depreciaciones. ....	78
Tabla 14 Gastos de mantenimiento .....	80
Tabla 15 Estado de pérdidas y ganancias.....	82
Tabla 16 Flujo de caja. ....	83

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en identificar mecanismos de financiamiento para quienes deciden incursionar en la propuesta de biocombustible, en la provincia de Santa Elena; siendo necesario estudiar los factores que inciden en el proyecto, evaluarlos y encontrar su viabilidad técnica y financiera considerando el contexto de trabajo y las proyecciones que se derivan, con la finalidad de proponer procesos de financiamiento vinculados a oportunidades económicas que se desarrollan, intentando llegar, como meta, a propuestas factibles y sostenibles. Por tal motivo se realizó un análisis de la viabilidad de titularizar un proyecto agroindustrial de producción y distribución de caña de azúcar en la Provincia de Santa Elena; concluyendo en que la caña de azúcar es un producto agrícola muy demandado para la producción de azúcar y se ha convertido con el transcurso del tiempo en materia prima para la producción de Biocombustibles; convirtiéndose en un impulso para el desarrollo local, aportando de igual manera al cuidado del medio ambiente. Además, con la ejecución del proyecto, se puede ayudar al desarrollo socioeconómico de estas comunas que están actualmente abandonadas, activando así de manera integral la cadena de valor de los pequeños cañicultores.

**Palabras claves:** Desarrollo, Biocombustible, Producción, Viabilidad, Factibilidad

## **ABSTRACT**

This research work focuses on identifying financing mechanisms for those who decide to venture into the biofuel proposal, in the province of Santa Elena; being necessary to study the factors that affect the project, evaluate them and find their technical and financial viability considering the work context and the resulting projections, in order to propose financing processes linked to economic opportunities that are developed, trying to reach, as a goal, to feasible and sustainable proposals. For this reason, an analysis of the viability of securitizing an agro-industrial project for the production and distribution of sugar cane in the Province of Santa Elena was carried out; concluding that sugarcane is an agricultural product in high demand for sugar production and has become, over time, a raw material for the production of Biofuels; becoming an impulse for local development, contributing in the same way to caring for the environment. In addition, with the execution of the project, the socioeconomic development of these communes that are currently abandoned can be helped, thus activating the value chain of small sugar cane growers in an integral way.

**Keywords:** Development, Biofuel, Production, Viability, Feasibility

## INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar es un cultivo de alta importancia en Ecuador a partir de los años sesenta, con una creciente producción y mejoramiento de su rendimiento por hectárea. Su producción era destinada a la elaboración principalmente de azúcar, panela y aguardiente.

Adicionalmente, puede producirse alcohol como carburante y proporciona el bagazo para cogeneración. Así mismo, es una fuente importante de mano de obra a través de los ingenios azucareros, los cultivadores de caña y las industrias o pequeñas empresas que basan su producción en el azúcar y coproductos, en todas las regiones del Ecuador.

Es un producto con demanda y mercado, innova el flujo de su comercio hacia los países industrializados donde se lo requiere para la obtención del etanol, un biocombustible bastante bien desarrollado por ellos.

En general, al hablar de biocombustibles, éstos son alcoholes, éteres, ésteres y otros compuestos químicos producidos a partir de biomasa, como las plantas herbáceas, leñosas y aceites vegetales, residuos de la agricultura y actividad forestal, y una gran cantidad de desechos industriales, como los desperdicios de la industria alimenticia.

Actualmente en Ecuador, los biocombustibles se producen desde el año 2010 mediante la obtención de etanol a través de la caña de azúcar, se implementó la gasolina Ecopaís en la provincia del Guayas, porque cuenta con el parque automotor más grande del país, los objetivos de este proyecto emprendido por el Gobierno son la reducción de las importaciones de nafta de alto octano, para disminuir el déficit en la balanza de pagos, generación de empleos y reducir la contaminación ambiental.

Muchas son las iniciativas que, años anteriores, buscaron incentivar la producción de biocombustibles en el Ecuador, haciendo énfasis en la inclusión de pequeños agricultores en la cadena de producción de caña de azúcar destinada a energías renovables.



De hecho, en el 2011, se identificaron 400.000 hectáreas aptas para este cultivo, ubicadas en varias provincias de la costa, en especial en Santa Elena; sobre todo por tratarse de zonas propicias en áreas baldías que no generan desplazamiento de bosque, especies endémicas o cultivos tradicionales.

Una iniciativa que, además de implementar y proponer políticas y planes de incentivos fiscales, busca orientar a la industria azucarera e incrementar la producción de biocombustibles<sup>1</sup>. En Ecuador el gobierno anterior promovió la producción, distribución y consumo de la gasolina “Ecopaís”, la cual paulatinamente desplazó a la gasolina “Extra”. Esto se puede considerar un primer gran paso que se da en cuestión de biocombustibles a nivel automotriz, cuyo logro proviene del impulso de un plan, a mediano plazo, construido con proyectos piloto y políticas públicas que estructuraron un marco regulatorio y, a su vez, promovieron el uso de biocombustibles. Esta evolución se puede apreciar en el siguiente gráfico.

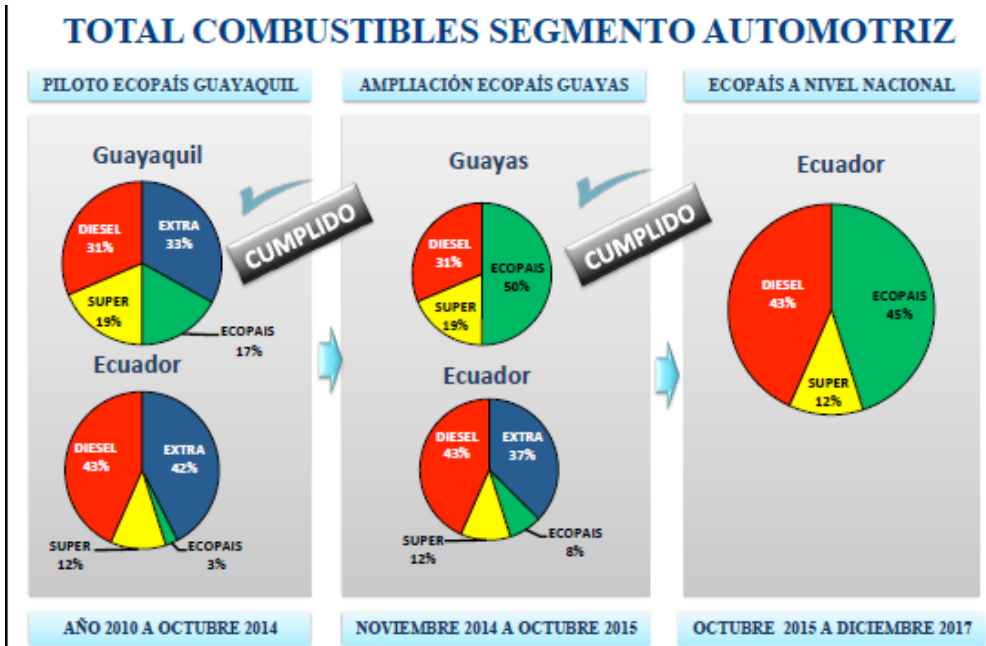


Ilustración 1 Estado del Desarrollo De Biocombustibles En El Ecuador. Tomado de OLADE, 2015.

No obstante, se buscaba incrementar la provisión de materia prima para la producción y desarrollo de la industria de biocombustibles. Es así como el Ministerio de Agricultura,

<sup>1</sup> FUENTE DIARIO EL UNIVERSO AÑO 2011

Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), a través del Programa Nacional de Agroenergía, realizó varias actividades de promoción con el fin de difundir las acciones de inclusión de pequeños productores al desarrollo de nuevas hectáreas de cultivo de caña de azúcar destinadas a la producción de etanol, cuya meta era producir 800 millones de litros hasta el 2020, a partir de la siembra de caña de azúcar. Con estas actividades, varios representantes de asociaciones de productores de caña, ingenios azucareros y empresas vinculadas a la cadena de valor del sector empezaron a trabajar en el programa (MAGAP, 2013).

La iniciativa e impulso de una actividad, por la aceptación lograda de parte de los actores involucrados, merece observarse tanto en el proceso de su configuración como en lo que la idea proyecta; razón por la cual, desde una óptica práctica, en el presente estudio se plantea, en su efervescencia, vincular varias asociaciones de comuneros de la provincia de Santa Elena a la producción de Caña de Azúcar destinada a la elaboración de biocombustibles, considerando la coyuntura favorable, del momento, a nivel nacional e internacional. A su vez, la propuesta integra un mecanismo que financie y promueva esta iniciativa, indagando en la Titularización y en los instrumentos de estructuración fiduciaria una fuente de capital para su ejecución.

En el primer capítulo, se plantean las generalidades de la investigación y los objetivos de la presente titularización.

En el segundo capítulo, se explica ampliamente las generalidades de la caña de azúcar y la cadena de valor en la Provincia de Santa Elena, lugar donde se prevé implementar la presente titularización.

En el tercer capítulo, se explicará el modelo de gestión para la provincia de Santa Elena, los ingenios de azúcar del país, método de riego, cosecha y producción de alcohol para biocombustibles; y finalmente en el cuarto capítulo se realizará el estudio y de variables que determinan la viabilidad financiera.

## JUSTIFICACIÓN

El calentamiento de la atmosfera es el principal problema medioambiental que hoy se afronta a nivel mundial. Ningún país es ajeno a dicho problema y sus consecuencias.

Los gases responsables del fenómeno llamado “Efecto Invernadero” son el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y el metano (CH<sub>4</sub>). En el caso del dióxido de carbono, ello ocurre debido mayormente al uso de combustibles fósiles (petróleo y carbón) como fuente de energía. Lo ideal sería la utilización de combustibles alternativos capaces de reducir la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera.

Una de las alternativas planteadas para solucionar dicho problema, es la generación de biocombustibles; ya que al sustituir de forma parcial o total los combustibles actuales, tales como: naftas, gasolinas, fuel oil y diésel, por éste puede lograr un balance de emisiones mucho más favorable.

Por lo tanto, éste proyecto contribuye a la investigación y generación de biocombustibles en nuestro país. La tendencia actual en el mundo está en la obtención de fuentes de energías renovables y por esto se presenta este estudio como una alternativa para el cambio y para el bienestar de nuestra sociedad.

El presente estudio fue realizado en la costa ecuatoriana, región donde se localiza la mayor superficie sembrada de caña; en él se demuestra que la región presenta tanto las condiciones climáticas como geográficas adecuadas para sembrar y cosechar todo el año, y es ahí donde radica la posibilidad de alcanzar rendimientos excepcionales que logren maximizar la producción.

Este proyecto de intervención considera vincular a las Comunas cercanas a la Cuenca del Río Guayas, zona abundante en Proyectos de Riego -configurados a través del “TRASVASE” Chongón hacia el embalse de la Presa San Vicente, en la titularización; un mecanismo de captación de recursos que integra el proceso de comercialización. Como elemento innovador, la titularización del proyecto facilita la siembra de caña de azúcar para la producción de

biocombustible<sup>2</sup>, a fin de permitir el incremento de la producción y, de esa manera, cubrir una demanda interna que se percibe permanente. la obtención de beneficios directos para las personas vinculadas a la producción y al cultivo queda demostrado en la evaluación financiera que proyecta un VAN positivo, recuperable en tres años y una TIR favorable. Más allá de esto, la Titularización permite la participación de nuevos actores en los mercados financieros y le da a la región estudiada una sólida ventaja competitiva. Junto a la viabilidad financiera se logra demostrar la factibilidad técnica y, con ello, se recomienda la necesidad de adecuar las condiciones para equilibrar la producción destinada a la alimentación humana con aquella consignada a la producción de biocombustibles.

---

<sup>2</sup> El biocombustible es un sustituto de los combustibles fósiles, es un tipo de combustible que consiste de una mezcla de sustancias orgánicas, conformadas a partir de átomos de hidrógeno y de carbono, y que principalmente es utilizado en aquellos motores conocidos como de combustión interna.

## Capítulo 1: Generalidades de la investigación

### Introducción

La industria azucarera es un sector económico dedicado a la siembra, cosecha y procesamiento de la caña de azúcar.

La cadena productiva de la caña de azúcar representa uno de los pilares fundamentales del desarrollo agrícola del país mayormente en las provincias de Guayas, Cañar, Santa Elena y Los Ríos; esto no solo se debe a su importancia en cuanto a su participación en la dieta de los ecuatorianos, sino también en la Superficie de hectáreas producidas de caña de azúcar; lo que se puede apreciar a continuación:

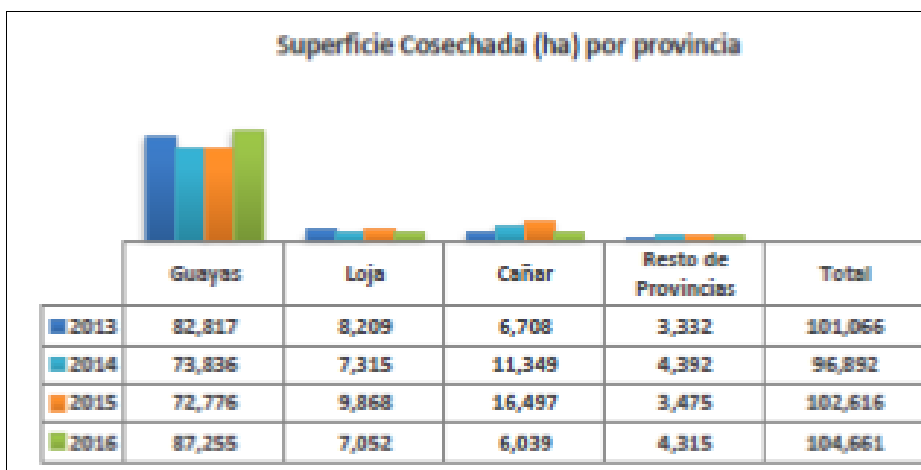


Ilustración 2 Superficie Cosechada por provincia. Tomado de CFN, 2017.

Esta agroindustria se proyecta como una de las más innovadoras y emprendedoras con nuevos proyectos, que han hecho de la caña de azúcar un cultivo que, a más de servir como materia prima para la producción de azúcar y alcohol, esté siendo utilizado para la generación de energía eléctrica y en la producción de biocombustibles, lo que ubica a este sector como unas de las actividades agroindustriales con alto sentido de responsabilidad social y ambiental.

A nivel mundial, el cultivo de caña de azúcar está considerado entre los más importantes, debido a su importancia en la alimentación humana que la ha mantenido como prioridad en su producción.

Para el año 2017, la producción mundial de caña de azúcar superó los 1800 millones de toneladas; los primeros 10 productores abarcan el 83,5% de la producción mundial, donde su cultivo es una tradición.

En el primer lugar, se encuentra Brasil que colocó en el mercado mundial cerca de 750mil millones de toneladas, lo que representó el 41,2% de la producción mundial.

Seguidamente en orden de importancia se encuentran como productores importantes India (16,6%), China (5,7%), Tailandia (5,6%), Pakistán (4,0%), México (3,4%), Australia (2,0%), Colombia (1,9%), Guatemala (1,8%) y EEUU (1,6%), según FAOSTAT,2018.



Ilustración 3 Principales países productores de Caña. Tomado de FAOSTAT, 2018.

La importancia del cultivo de caña de azúcar, también se deriva de las perspectivas que se tiene al respecto de su crecimiento durante los próximos años. De hecho, se pronostica que la producción aumentará en muchas partes el mundo, debido a su rentabilidad en comparación con otros cultivos, especialmente en países en vías de desarrollo, tales como: África, Asia y América del Sur, donde representan entre 35% y 38% de la producción mundial.

Puntualmente, se espera que la producción global de azúcar crecerá proporcionalmente 1,7% al año para llegar a 210 Tm. hasta el 2026, lo que representa un aumento de 24% por

encima del promedio del periodo 2014-2016. Además, se prevé que la caña de azúcar representará alrededor del 86% de la producción de azúcar durante la siguiente década, en relación con la producción de remolacha destinada al azúcar, especialmente en Egipto, China, Ucrania y Turquía. (OCDE-FAO, 2017).

Por otro lado, los biocombustibles son fuentes de energía provenientes de la materia orgánica, tanto animal como vegetal. Todos ellos reducen el volumen total de CO<sub>2</sub> que se emite en la atmosfera, ya que lo absorben a medida que crecen y emiten prácticamente la misma cantidad que los combustibles convencionales cuando se queman.

Los biocombustibles son renovables y buenos sustitutos de los combustibles fósiles. La mayoría de los biocombustibles disponibles en el mercado hoy en día están elaborados a partir de plantas. Con frecuencia se utilizan como combustibles para el transporte.

Actualmente, los principales biocombustibles que se producen son el etanol y el biodiesel y se ha demostrado que su uso mejora la eficiencia energética de los motores adaptados a estos combustibles. El etanol y el biodiesel son considerados fuentes de energía renovable y sus emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera son reducidas, por lo que se convierten en una opción para un mundo ávido de energía.

No obstante, se deberá considerar todas las consecuencias de utilizar la tierra para sembrar energía, para así obtener resultados satisfactorios en beneficio de la humanidad. En especial, se debe tener en cuenta que el cultivo de Caña de Azúcar ha tenido cada vez mayor presencia en la industria del biocombustible.

Por ejemplo, Brasil ha destinado el 48% de su producción de caña para producir etanol, aspecto a destacar si se considera que, junto con India, son los países productores más importantes a nivel mundial. De hecho, se espera que la producción de caña de azúcar asignada al etanol se incremente en 9 Tm, mientras que la producción de remolacha destinada a la producción de etanol se reducirá en 3.5 Tm. (OCDE-FAO, 2017).

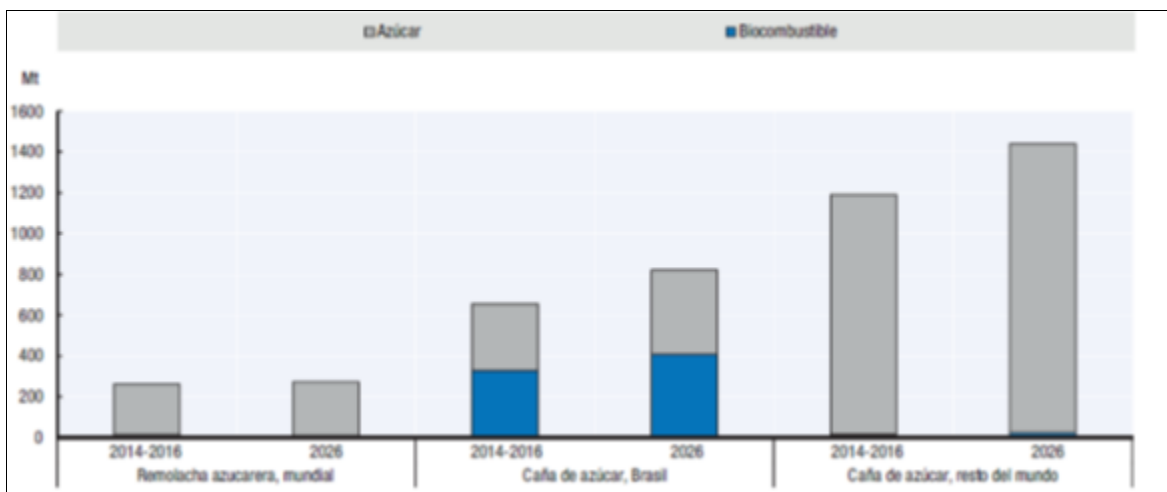


Ilustración 4 Perspectivas de producción de azúcar. Tomado de OCDE-FAO, 2017-2026.

En Ecuador la mayoría de los productores desconoce la importancia de obtener nuevos tipos de energía para poder realizar varias actividades; desde la industria al combustible para automóviles. Además, se debe destacar la diversificación que aporta la producción de caña de azúcar y otros cultivos complementarios, lo que contribuiría a evitar las crisis alimentarias y energéticas como la del 2008 donde, además de la volatilidad de los precios de los productos alimenticios, el precio del barril de petróleo rozó la barrera de los 150 dólares por barril (Vanguardia.com, 2009). Por ende, se busca sobremanera proponer fuentes alternativas de energía y de alimentación para las sociedades, debido a que sería incoherente buscar solo “alimentar” a los automóviles con etanol y no nuestras vidas con alimentos. El ser humano es consciente que el planeta está sufriendo cambios muy drásticos, lo que impacta a nivel climático y, por consiguiente, económico.

En consecuencia, el enfoque principal del presente trabajo de investigación es identificar mecanismos de financiamiento para quienes deciden incursionar en la propuesta de biocombustible, en la provincia de Santa Elena. Se requerirá estudiar los factores que inciden en el proyecto que se emprende, evaluarlos y encontrar su viabilidad técnica y financiera considerando el contexto de trabajo y las proyecciones que se derivan. Como parte del estudio académico, la finalidad es proponer procesos de financiamiento vinculados a oportunidades económicas que se desarrollan, intentando llegar, como meta, a propuestas factibles y sostenibles. El planteamiento se fundamenta básicamente en la necesidad de conocer y



establecer cuáles son las oportunidades que brinda el mercado de capitales a los emprendedores de la provincia en la aventura del biocombustible.

Finalmente, con los resultados se busca que las empresas tengan un conocimiento claro y específico de los factores que influyen positiva y negativamente en la exploración de recursos a través de la titularización, a fin de que logren adaptar los procesos.

### **1.1. Planteamiento del Problema**

Cada macro problema puede ser causado por una o varias actividades humanas, y también puede ocasionar uno o varios impactos negativos. Los problemas ambientales comenzaron a gran escala en el Ecuador a partir de la modernización del país, aproximadamente desde la década de 1950. Estos se agravaron aún más en la época del Boom petrolero durante la década de los años 70, en especial en las ciudades con más densidad poblacional como Guayaquil y Quito; en especial por la baja calidad de los derivados del petróleo, los cuales contaminan más de lo normal.

Como consecuencia, La Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador busca la oportunidad de mejorar la calidad de ambiente y la economía de las grandes empresas y de los campesinos; y reducir el combustible de gasolina proveniente del petróleo. Por ende, sería importante enrumbar la cadena de producción de combustibles al mundo *BIO*, y así seleccionar lo mejor para nuestra industria y automóviles.

Si bien es cierto, existe un marco regulatorio que trata de impulsar el desarrollo de los biocombustibles, es importante la vinculación de los pequeños agricultores a esta cadena productiva para que se conviertan en los principales proveedores de materia prima; en este caso, de Caña de azúcar. Con esto no solo se apoya al agricultor, sino también se aprovechan las actuales estructuras productivas de la industria azucarera y energética del país, ¿pero realmente existe en nuestro país las condiciones financieras y operativas para viabilizar un proyecto agroindustrial de esta magnitud?, para ello será necesario evaluar variables que van a contribuir a encaminar el presente proyecto a obtener beneficios en la triple línea de resultados: económicos, sociales y ambientales.

En la actualidad, juega un papel importante el cuidado medioambiental, por lo tanto, es relevante que este proyecto presente también una perspectiva sustentable a fin de contribuir a reducir emisiones de gases de efecto invernadero, que es uno de los objetivos principales al momento de impulsar producción de biocombustibles.

La arista social asume un rol importante, ya que al desarrollar el proyecto en las comunas de la Provincia de Santa Elena va a potencializar el crecimiento socioeconómico de la zona al integrar a los pequeños cañicultores a la ejecución del presente proyecto.

El proyecto, a fin de posicionar una intervención válida, plantea la titularización, porque, aunque en el país aún es poco utilizada, conceptualmente se presenta como una alternativa de financiamiento ampliamente utilizada alrededor del mundo, pero muy poco aplicada por el sector de la Micro Pequeña y Mediana Empresa (MIPYME) y/o el sector de los Actores de la Economía Popular y Solidaria (AEPYS); donde se encuentran los agricultores de diversos productos, entre ellos, los pequeños cañicultores.

## **1.2. Justificación**

Ecuador no cuenta con una producción local fuerte de biocombustibles, por consiguiente, somos dependientes de los combustibles fósiles y sus derivados. Esto obliga al Gobierno Nacional a cubrir mediante subsidios el acceso a estos combustibles, ayudando a ciertos sectores, pero ocasionando un desequilibrio grande en el presupuesto.

En lo económico, la implementación de biocombustibles es oportuno porque permitirá un ahorro al Estado Ecuatoriano por concepto de subsidios y generará nuevas oportunidades de negocio en el sector agropecuario. A su vez el Gobierno Central otorga ciertos incentivos tributarios en todo el territorio para las empresas que se dediquen a la producción de caña de azúcar.

Además, la competitividad de los biocombustibles crecerá en la medida que los costes de extracción, refinación y transporte de los combustibles tradicionales aumenten.

En el aspecto social, genera nuevas fuentes de empleo, y motiva a los consumidores a la utilización de una nueva gasolina y que aporta a reducir la contaminación. Así también, al apostar por una mayor producción de biocombustibles puede dar ocupación agraria rentable a zonas rurales poco adecuadas para otros cultivos, apoyando a que crezcan el nivel de trabajadores requeridos.

En lo ambiental, es una gasolina amigable con el medio ambiente, porque el uso de un componente natural como es el bioetanol reduce el porcentaje de emisión de CO<sub>2</sub> en comparación al que provoca los combustibles fósiles. Los biocombustibles tendrán un efecto neutral, es decir que “mediante la fotosíntesis habrían absorbido todo el carbono que emiten a la atmósfera”. Entre los recursos no renovables se encuentra el petróleo que en los últimos 10 años el endeudamiento agresivo con la garantía del mismo, limita más las posibilidades de seguir produciendo combustibles dado que cada vez se dispone de menos petróleo para refinación.

En resumen, el incremento de la producción de biocombustibles en el país podría contribuir a nivel ambiental y además ocasionaría un impacto socioeconómico muy grande, debido a que generaría grandes plazas de trabajo constante y a largo plazo, en especial en sectores vulnerables del agro ecuatoriano. A su vez, la cadena de valor con respecto a la circulación de capital sería bastante rotativa, lo cual apoyaría una promoción de un cambio en la agroindustria adoptando nuevas fuentes de energía sostenible para el desarrollo.

Dichas premisas describen el *tema que se investiga*, donde el *objeto de estudio*, por las particularidades del país, es la titularización que se aplicaría a una realidad, la producción y comercialización de la caña de azúcar y el biocombustible, ya que se ve como mecanismo conveniente, desde lo teórico – práctico, para superar dificultades a los *sujetos estudiados*, los agricultores de la provincia de Santa Elena, quienes tienen el potencial y la necesidad de integrarse a un desafío como el que se plantea.

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Analizar la viabilidad de titularizar un proyecto agroindustrial de producción y distribución de caña de azúcar en la Provincia de Santa Elena.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Examinar la actual cadena de valor del sector cañicultor en la provincia de Santa Elena.
- Definir un modelo de gestión inclusivo para los pequeños agricultores de la cadena de valor de la caña de azúcar.
- Evaluar la factibilidad técnica y financiera del proyecto y su capitalización a través de la titularización.

### **1.4. Marco Contextual:**

Para abordar el tema, se establece un marco de análisis que permite redactar el texto desde una realidad de contexto; en consecuencia, al plantear el producto y sus particularidades, se procede a especificar los conceptos importantes, el marco legal, el teórico de análisis y el metodológico que facilita la captura y el proceso de los datos a estudiar. Se lo hace de esta forma, porque se trata de una propuesta de aplicación, cuyo enfoque es implementar aspectos teóricos en la práctica.

A nivel global, la producción de azúcar se ubica en 1700 millones de toneladas en 24 millones de hectáreas alrededor del mundo. El mayor productor es Brasil con 720 millones de toneladas, generando más del 40% de la producción mundial. Junto a India y China, estos países proveen dos tercios del total de volúmenes a nivel global en un área de aproximadamente 15 millones de hectáreas (YARA, 2018).

Tabla 1

*Producción mundial de caña de azúcar*

<b>País</b>	<b>Producción de caña de azúcar</b>		
	<b>Producción</b>	<b>Área</b>	<b>Rendimiento</b>
Brasil	719157	9081	79,1
India	277750	4200	66,1
China	111454	1695	65,7
Tailandia	68808	978	70,4
México	50423	704	31,6
Paquistán	49373	943	52,4
Filipinas	34000	363	93,7
Australia	31457	405	77,6
Argentina	29000	355	81,7
Indonesia	26500	420	63,1
EEUU	24821	355	69,9
Colombia	20273	172	118,1
Guatemala	18392	213	86,2
Sudáfrica	16016	267	60,0
Egipto	15709	135	116,8
Costa Rica	3735	56	66,9
Etiopía	2400	19	126,9
<b>Total mundial</b>	<b>1499268</b>	<b>20361</b>	<b>57,5</b>

*Nota:* Tomado de YARA, 2018.

La caña de azúcar es uno de los cultivos más antiguos a nivel mundial, se cree que empezó aproximadamente en los años 3000 A.C. en la región de nueva Guinea logrando extenderse hasta Borneo, Sumatra e India. Cada uno de los relatos de la antigüedad evidencian la presencia de la gramínea en diversas zonas del mundo, entre las que se encuentran las leyendas que nacen en la isla de salomón, la misma que manifiesta que “la raza humana logró generar de un tallo de caña una especie algo dulce que permitía dar sabor a los alimentos” (Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar, 2015).

La expansión de la caña de azúcar en casi toda Latinoamérica se debió al clima favorable de la zona, así como el aumento en la demanda de los consumidores, lo que explica claramente cómo América Latina superó significativamente la producción de la gramínea al resto del mundo en un lapso inferior a 100 años. Con la Revolución Industrial, surgieron nuevos modelos de negocios orientados al procesamiento de la caña de azúcar para consumo masivo de la población; por consiguiente, el surgimiento y expansión de la caña de azúcar

motivó el incremento de la actividad agrícola en productores y los dueños de los medios de producción; actores relevantes de las fuerzas económicas a nivel mundial (Hernández, Valencia Ovalle, & Toledo González, 2013).

La caña de azúcar fue introducida desde México a través de las actividades comerciales realizadas por los comerciantes de cacao, logrando trasladarlas hasta las estribaciones de los Andes occidentales, donde los habitantes de esta zona viabilizaron su siembra y cosecha, de tal manera que mediante el uso de instalaciones rudimentarias se molía la caña para extraer el jugo azucarado, del cual, mediante el proceso artesanal de hacer hervir el jugo se elaboraba panela y azúcar morena (Ávila Ordoñez, 2013).

En 1832, por disposición del general Juan José Flores se da paso a la instalación del ingenio en la hacienda La Elvira perteneciente a la zona de Babahoyo donde se cultivó alrededor de 60 cuabras de caña de azúcar, utilizando a 60 esclavos y 40 trabajadores para las actividades de siembra y cosecha de la gramínea.

En 1836, se evidencia que, en los valles caliente de la Sierra ecuatoriana, la comunidad implementa de manera artesanal varios trapiches e ingenios azucareros que acaparaba la producción de alrededor 8.000 cuabras de caña plenamente distribuidas en la provincia de Chimborazo, Azuay e Imbabura ( Bravo & Bonilla, 2011).

En 1892, el presidente de ese entonces, Antonio Flores Caamaño, mencionó la existencia de 7.420 has de caña de azúcar sembradas; por lo que Homero Morla decide la creación del Ingenio “Santa Rosa” en la parroquia Chobo perteneciente al cantón Milagro, que posterior pasaría a llamarse “Isabel María”. Mientras que, en las primeras décadas del siglo XX, se evidencia que en los cantones Yaguachi, Daule, Babahoyo, Milagro y Galápagos ya se encontraban en plena producción varios ingenios, entre los que destacaba el Ingenio Valdez, uno de los más relevantes en aquel entonces, pionero en la zona, donde se afianzó el crecimiento económico de los habitantes locales y quienes viajaban en búsqueda de trabajo.

A lo largo de los años, el cultivo de la caña de azúcar en el Ecuador siempre ha sido uno de los sectores más innovadores en nuestro campo en la región de la costa y sierra. Por ejemplo, luego de las grandes pérdidas que tuvo el sector en el año 1997 como consecuencia del fenómeno de El Niño, los cañicultores ecuatorianos se han esforzado en encontrar nuevas

técnicas, principalmente para combatir las plagas y proteger los cultivos de fenómenos naturales como el vivido en 1997 ( Bravo & Bonilla, 2011).

El cultivo de la caña de azúcar no es tan sencillo como puede parecer, requiere agua y suelos adecuados para crecer. El suelo debe poseer ciertas condiciones y el ambiente también debe ser el adecuado para que esta especie de gramínea llegue a desarrollarse y producir al máximo posible. Es por eso que existen zonas adecuadas en la costa y en la sierra para su cultivo. Una de las principales características necesarias para el cultivo de caña de azúcar es la temperatura ambiental (Costa).

La gramínea es muy sensible al frío, por lo que en ninguna circunstancia puede crecer en temperaturas frías extremas. Los expertos advierten eso si es que en ocasiones la caña puede sobrevivir a temperaturas de hasta menos 1 grado centígrado, claro siempre y cuando la helada sea muy corta. En los países latinos por ser cálidos se siembra con en abundancia esta planta. La caña de azúcar crece con normalidad a partir de temperaturas de 14 grados centígrados.

Por ello, es común ver cultivos en zonas frescas como la parte alta de la provincia de El Oro (Portovelo, Zaruma) o en zonas más templadas de las provincias del Cañar o Cotopaxi (La Troncal, La Maná) incluso se puede ver cultivos de caña de azúcar en la provincia de Loja. También es común ver en la provincia del Guayas (Milagro), por lo que algunos ingenios se han establecido ahí. No obstante, el clima ideal para la caña es en un promedio de 30 grados centígrados con alta humedad en el ambiente y por ello es que la mayor producción de caña en el país la encontramos en la provincia del Guayas (CINCAE , 2016).

La bioenergía en ciertas ocasiones fue la única opción de provisión de energía utilizada por la humanidad en varias etapas de la historia, desde las primitivas hogueras a leña, utilizadas para cocción y calentamiento; pasando por sistemas de iluminación que empleaban grasas vegetales y animales en velas. De hecho, los hornos en los que se apoyaron los sectores de producción cerámica y metalúrgica pasaron a componer una demanda importante de bioenergía.

No obstante, en el siglo XVIII, coincidieron el agotamiento de las reservas de leña de Europa Occidental y los inicios de la Revolución Industrial a partir del desarrollo de la

explotación del carbón mineral y la maquinaria a vapor. La historia moderna seguramente hubiera seguido otro rumbo si no hubiera sido introducida la energía fósil, la cual marcó la industrialización de varios procesos productivos alrededor del mundo (BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2008).

Una de las industrias desarrolladas fue la azucarera. En algunos ingenios, el bagazo de las cañas era utilizado para alimentar los bueyes de carrozas, aprovechando la fuente de energía alternativa en base a desperdicios de otro proceso productivo. Actualmente; en algunos ingenios azucareros producen excedentes considerables de energía exportable en la forma de bagazo y electricidad. De hecho, existen varias formas de transformar la biomasa en biocombustibles y calor útil.

Además de los procesos físicos, puramente mecánicos, para concentración, compactación o reducción de la humedad de la biomasa, son utilizados dos grupos de tecnologías químicas, que modifican la composición de la materia prima para suministrar productos más compatibles con los usos finales: procesos termoquímicos, que emplean materias primas con baja humedad y temperaturas elevadas; y procesos bioquímicos, desarrollados en ambientes con elevada concentración de agua y temperaturas cercanas a la ambiente. (Turkenburg, 2000).

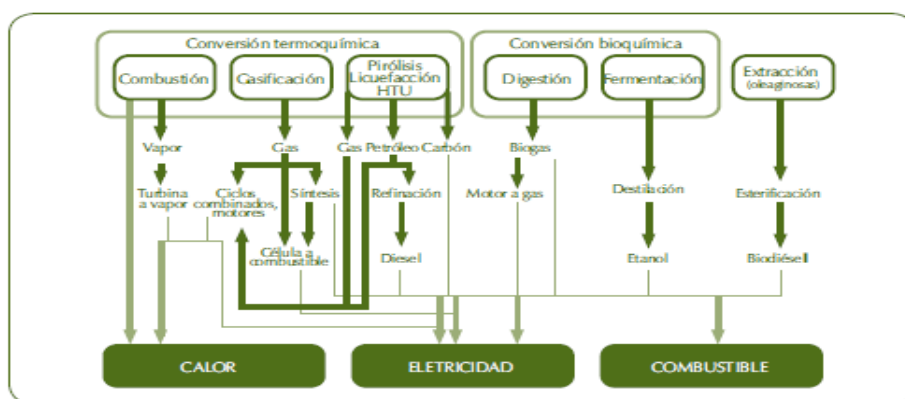


Ilustración 5 Procesos químicos para producción de bioenergía, Tomado de BNDES, 2008.

### 1.5. Marco Teórico:

La teoría financiera nos guía esencialmente hacia la estrategia; un aspecto notable tanto para la práctica como para la academia. En consecuencia, la orientación investigativa observa



aquel rigor en lo aplicado y normativo. Sea que se aborde lo «corporativo» o los mercados, el aprendizaje de las finanzas, desde 1981, plantea la interrogante alrededor del VAN, CAPM (MEDAF), la Eficiencia de Mercado, el Principio de Adición de valores, la Teoría de las Opciones, etc.

Aunque «dichos modelos, o principios teóricos, constituyen el centro de la teoría financiera y de su aplicación potencial para la toma de las decisiones al elegir una inversión, estructurar una política de financiamiento, forjar dividendos, escoger una forma de organización o de sociedad, ventajas al cotizar en bolsa, política de adquisiciones o manera de evaluar una empresa» (G. Charreaux, RFG #160-2006), es importante reconocer que cualquier fenómeno financiero se puede inferir como «una transferencia temporal de riqueza», que es fundamentalmente arriesgada. Ningún agente económico está seguro de la riqueza real que recibirá al final del contrato que regula la transferencia. El riesgo involucrado varía en naturaleza e intensidad, dependiendo del medio que se utiliza para la transmisión, es decir, estriba en el tipo de activo utilizado.

El razonamiento financiero, es por lo tanto determinado en tiempo y en riesgo, y el propósito de la teoría debe explicar y comprender los diferentes fenómenos financieros como, por ejemplo, la creación de valor por parte de las empresas al implementar un proyecto (en nuestro caso, la siembra de caña de azúcar para producir etanol o biocombustible).

Su campo de investigación no se restringe solo al estudio de los mercados financieros (mercado del etanol o biocombustible); también incluye el estudio de las decisiones financieras de todos los agentes económicos involucrados (emprender en la siembra) y, especialmente, de las empresas (medianos y pequeños empresarios). En última instancia, la teoría desempeña el mismo papel, con respecto a la administración, como «ciencia física en comparación con el arte de la ingeniería y conducir al desarrollo de una tecnología financiera» (Charreaux, 2006); en nuestro caso, la pertinencia al titularizar.

Los antecedentes encontrados, que inspiran la naturaleza del estudio, se detallan: en el documento *Historia de la caña de azúcar en Ecuador*; se toma en consideración los antecedentes históricos y la evolución del cultivo en nuestro país, desde la perspectiva económica y social y considerando su impacto en el tiempo (Ávila Ordoñez, 2013).

De igual manera, en el estudio *Agrocombustibles: Energía que extingue a la Pachamama*, se mira desde una perspectiva crítica el incremento de la producción de cultivos destinados a la producción de Biocombustibles en detrimento de la producción de alimentos ( Bravo & Bonilla, 2011).

A su vez, como referencia internacional, en el estudio denominado *Bioetanol de caña de azúcar: energía para el desarrollo sostenible.*; se empieza a analizar desde la perspectiva histórica en los inicios del desarrollo de Biocombustibles, el potencial de América Latina para cambiar la matriz energética en función de una demanda cada vez más creciente (BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2008). Por su parte, la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL) en su documento denominado *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. Santiago de Chile: Naciones Unidas (2004)*; de igual manera hace un análisis de potencialidades y establece un marco conceptual con relación a varias fuentes y prácticas internacionales en el desarrollo de los Mercados de Carbono.

Finalmente, en la tesis titulada *La Titularización en vías y carreteras como alternativa de financiamiento de la obra pública y su mantenimiento*; se presentan bases conceptuales y ejemplos de aplicación práctica de esta herramienta de financiación en el contexto de nuestro país ( Rodríguez, 2006).

Diferentes países fomentan el desarrollo de la producción de biocombustibles mediante mecanismos gubernamentales, han incorporado en su legislación metas de sustitución de 22 combustibles fósiles por biocombustibles las cuales han estimulado el incremento del área a ser cultivada de materias primas necesarias para la obtención de biocombustibles ((FAO)

Los países que llevan la delantera en Sudamérica son Brasil, Argentina y Colombia, según datos de la Comisión Económica para América Latina CEPAL.

Por ejemplo, en Colombia cerca del año 2001 mediante la ley 693 se comenzó la producción de biocombustibles que obliga a aumentar progresivamente la inclusión de bioetanol en la gasolina del país y que a partir del 2005 por medio de esta ley las ciudades que tenga más de 500 mil habitantes deberán mezclar gasolina con el alcohol carburante. (Giraldo, Arango, & Martínez, 2014).

A través de los años, Brasil ha fabricado etanol a partir de la caña de azúcar y algunos vehículos funcionan con etanol puro y no como aditivo a los combustibles fósiles, según el libro de Duffey (2006).

El periodo de 1995 al 2002 se implementaron una serie de reformas legales para liberalizar los precios energéticos, lo que motivó la creación de competencia con productos petrolíferos y permitió el fortalecimiento del mercado interno de biocombustibles, a partir de estos antecedentes es importante recalcar que Brasil como segundo productor y primer exportador de bioetanol del mundo representa un 30% de la producción mundial de etanol. (Texo, Betancur, & Duque, 2009).

En nuestro país, la producción de biocombustibles son la oportunidad de un desarrollo económico que es el pilar primordial sobre el que se sostiene un cambio en la matriz productiva que promueva la producción, la inversión, la generación de empleos, la innovación y se aplique la tecnología que apunte todos los sectores. La matriz productiva es la guía del Gobierno para que a través de políticas económicas y sociales se logre sacar lo mejor de sus capacidades. Incluir la tecnología en el tema de la matriz productiva, es un factor importante porque mide la competitividad de cada Nación. (Mata, 2014).

Los resultados de las estrategias empleadas para el cambio de la matriz productiva se verán a largo plazo, mediante un modelo que presenta un desarrollo científico con el fin de diversificar a nuestro país, que es un país que posee un modelo de economía tradicional dedicada a la exportación de materias primas. (Braña, Domínguez, & León, 2016). El crecimiento a futuro de la oferta de biocombustibles dependerá de factores como precio de petróleo, disponibilidad, precio de los alimentos, políticas gubernamentales, avances tecnológicos y la competencia de otros combustibles no convencionales.

## **1.6. Marco Conceptual:**

A continuación, se explicarán las teorías y conceptos que conforman los fundamentos en los que se basa el desarrollo del presente trabajo de titularización. En primera instancia, las empresas que son capaces de innovar constantemente superando barreras de resistencia al

cambio construyendo Ventaja Competitiva enfocan su estrategia en cuatro atributos que conforman “El Rombo de la Ventaja Nacional”. Estos atributos, de manera individual como de forma sistémica, establecen las reglas de juego para las empresas y sectores de actividad económica en un país o región. Estos se explican a continuación:

1. Condiciones (Cantidad disponible) de los factores.
2. Condiciones de la demanda.
3. Sectores afines y auxiliares.
4. Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.

La interacción de estos factores admite, en diferentes circunstancias y momentos, ganar ventaja competitiva a través de la acumulación de recursos y destrezas, así como el acceso a la información continua sobre las necesidades de mejora de sus productos y procesos (Porter, Ser competitivo, 2009).

La idea es que con este análisis se debe analizar los objetivos y recursos frente a éstas cinco fuerzas que rigen la competencia.



*Ilustración 6* La Ventaja competitiva de las naciones, Tomado de Porter, 2009

Por otro lado, para el presente análisis se toma en cuenta el concepto de las cuatro “P” del Marketing; definidas como los aspectos principales (Producto, Precio, Plaza y Promoción) a analizar en función de las actividades de mercadeo que se necesitan para vender un producto o servicio de manera eficiente ( McCarthy & Perreault, 2002).

**Exhibit 2-8**  
**A Marketing Strategy—**  
**Showing the Four Ps of a**  
**Marketing Mix**



Ilustración 7 Las cuatro “P” del Marketing Mix. Tomado de Perreault–McCarthy, 2002.

Se considera para la evaluación financiera del presente proyecto las definiciones de varias herramientas de análisis. En primer lugar; el Valor Actual Neto (VAN), indicador de rentabilidad que señala cuánto se ganaría al implementar una iniciativa por sobre lo que se le exige al proyecto, después de recuperada la inversión. O sea, si este resultado fuese cero, el proyecto es satisfactorio, porque le da al inversionista justo lo que quiere ganar. Mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión.

Para ello, se calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión total expresada en el momento cero. Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la *tasa i* que se exigía de retorno al proyecto; si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la *tasa i* que se quería obtener después de recuperar el capital invertido y, si el resultado es negativo, muestra el monto que

falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión (Sapag Chain, 2001).

La fórmula del VAN se puede resumir como el flujo de caja proyectado traído a Valor presente. Sus componentes se pueden definir de la siguiente forma:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .  
 $I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.  
 $n$  es el número de periodos considerado.  
 $k$  es el tipo de interés.

Ilustración 8 Fórmula del VAN. Tomado de Sapag Chain, 2001.

El PRI (Período de Recuperación de la Inversión) mide en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluido el costo del capital involucrado. Mediante un método de selección estático, esta herramienta mide el plazo de recuperación de la inversión inicial. Su fórmula es:  $P = F(I+i)^n$ . (Sapag Chain, 2001). En el cálculo, el valor de la inversión inicial se ingresa siempre en negativo.

Finalmente, la Tasa Interna de Retorno, conocida como TIR, mide la rentabilidad de un proyecto como un porcentaje y corresponde a la tasa que hace al valor actual neto igual a cero. Esto indica que se puede exigir al proyecto una ganancia superior a la tasa de descuento definida. Esta máxima tasa exigible será aquella que haga que el VAN sea cero (Sapag Chain, 2001). Su fórmula se puede definir de la siguiente forma:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

$F_t$  es el Flujo de Caja en el periodo  $t$ .  
 $n$  es el número de periodos.  
 $I$  es el valor de la inversión inicial.

Ilustración 9 Fórmula de la TIR. Tomado de Sapag Chain, 2001.

A continuación, se definen los términos básicos del presente proyecto; a fines de dar claridad al planteamiento del problema:

### **1.6.1. Caña de azúcar**

La caña de azúcar viene de la familia de las gramíneas, siendo su género el *Saccharum*. Esta planta es originaria del medio oriente y llegó a España en el siglo IX. Sus variedades cultivadas son híbridos de la especie *Officinarum* y otras afines. En el siglo XV los españoles la llevaron a América, cultivándose en especial en países como Brasil, México, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, los cuales se encuentran entre los mayores productores de azúcar del mundo. El jugo de su tronco es la principal fuente de azúcar. Después de cosechar la caña, pasa por unas cuchillas desmenuzadoras, para luego pasar al trapiche. Este jugo es depurado por una serie de filtros para poder finalmente cristalizar el azúcar del jugo. Una vez cristalizado, se extrae el agua quedando así la azúcar blanca (Humbert, 1974).

### **1.6.2. Bioenergía y Biocombustibles**

La bioenergía es la energía derivada de los biocombustibles, el cual es producido directa o indirectamente de la biomasa. La biomasa es el material de origen biológico, por ejemplo, madera, estiércol o carbón vegetal y excluye el material integrado en formaciones geológicas o transformadas en fósiles (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

### **1.6.3. Titularización**

De acuerdo con la definición de la Real Academia de la Lengua Española, “*Titularizar*” es “Convertir determinados activos, generalmente préstamos, en valores negociables en el mercado” (Real Academia Española, 2018). Por su parte el Art. 138 de la Ley del Mercado de Valores del Ecuador define al mecanismo jurídico de la titularización como: “el proceso mediante el cual se emiten valores susceptibles de ser colocados y negociados libremente en el mercado bursátil, emitidos con cargo a un patrimonio autónomo” (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014).

## 1.7. Marco Legal:

En el Artículo 15 de la Constitución de la República se dispone que el Estado promueva en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes. Además; destaca que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho del agua.

A su vez, el Artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 1303 del 28 de septiembre de 2012 declaró de interés nacional el desarrollo de biocombustibles en el país como medio para el impulso del fomento agrícola. El mismo artículo dispone que la producción, el uso y el consumo de los biocombustibles respondan a una estrategia inclusiva de desarrollo rural, precautelando la soberanía alimentaria y sostenibilidad ambiental (Paredes Madrid, 2015).

Adicionalmente cabe mencionar que mediante Resolución No. CELEC EP-GG-077-11 del 24 de marzo del 2011, se adjudicó al oferente ENGEVIX ENGENHARIA, el contrato en el capítulo “SANTA ELENA”, para el suministro, transporte, montaje, pruebas y puesta en operación comercial de la central de generación de una potencia efectiva total en el punto de interconexión con el Sistema Nacional Interconectado de 40 MW, incluidos los auxiliares y obras civiles asociadas, adjudicación que fue puesta en operación en el mismo año. ( Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), 2011).

Esto implica la cercanía de los sectores productivos de la Provincia de Santa Elena hacia uno de los puntos de distribución de energía al sistema interconectado nacional; lo que podría facilitar la inclusión de ciertos actores como proveedores de materia prima para este sistema de generación.

De igual manera, mediante Decreto 1879, vigente entre el 5 agosto del 2009 y el 18 de diciembre de 2011, se estableció un precio fijo de Bioetanol de 0,76 USD\$ por litro. No obstante, mediante Decreto 971 del 19 diciembre de 2011, se reemplazó con el Decreto 1879, el cual toma como precio base la cotización internacional del azúcar. Finalmente; con el Decreto No. 675 del 13 de mayo de 2015, se estableció una nueva fórmula para el precio del Etanol, sobre una línea base, con el objeto de promover la inversión para el fomento de la producción de biocombustibles (Paredes Madrid, 2015).



En cuanto a la titularización del proyecto, la vigente Ley de Mercado de Valores dicta el marco bajo el cual este proceso debe regirse. A continuación, se detallan los artículos relacionados con la implementación de este proyecto (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014).

En primer lugar, en el Artículo 138 se define a la titularización como *“el proceso mediante el cual se emiten valores susceptibles de ser colocados y negociados libremente en el mercado bursátil, emitidos con cargo a un patrimonio autónomo. Los valores que se emitan como consecuencia de procesos de titularización constituyen valores en los términos de la presente Ley. No se podrán promocionar o realizar ofertas públicas de derechos fiduciarios sin haber cumplido previamente los requisitos establecidos por esta Ley para los procesos de titularización”*.

A su vez, en el Artículo agregado por Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 249 de 20 de Mayo del 2014 se detallan las clases de Titularizaciones que se podrán efectuar ; dentro de las cuales consta *“4.- Titularización de derechos existentes generadores de flujos futuros o de proyectos susceptibles de generar flujos futuros determinables.- Consiste en la emisión de valores con cargo a un patrimonio de propósito exclusivo constituido con derechos existentes generadores de flujos futuros para lo cual se deberá acreditar documentadamente la propiedad del originador sobre tales derechos.”* Por ende, el presente proyecto entraría en esta categoría.

En el Artículo 140 se detallan los mecanismos legales necesarios para titularizar. *“Los procesos de titularización deberán llevarse a cabo a través de fideicomisos mercantiles. El agente de manejo podrá fijar un punto de equilibrio financiero, cuyas características deberán constar en el Reglamento de Gestión, que, de alcanzarse, determinará el inicio del proceso de titularización correspondiente.”*. Lo que se complementa con el Artículo 97, donde se destaca la potestad de las administradoras de fondos y fideicomisos para *“c) Actuar como emisores de procesos de titularización; y, d) Representar fondos internacionales de inversión.”*. Esto implica que el proyecto, en su momento debe contratar los servicios de alguna de estas instituciones amparadas bajo la ley.

## 1.8. Marco Referencial:

El presente estudio, analiza la viabilidad de titularizar un proyecto agroindustrial de producción y distribución de caña de azúcar destinada a la elaboración de biocombustibles en la Provincia de Santa Elena, y lo hace examinando la actual cadena de valor del sector cañicultor en dicha provincia, a fin de definir un modelo de gestión inclusivo para los pequeños agricultores de la cadena de valor del biocombustible y, con ello, lograr evaluar la factibilidad técnica y financiera del proyecto y su capitalización a través de la titularización, entonces, se encontró necesario abrir un «marco referencial» que explique el contexto especial de observación.

Desde la aplicación de los incentivos y reglamentos antes descritos, se han presentado efectos favorables, aunque no proporcionalmente importantes aún en cuanto a lo económico. En especial, se destaca el ahorro causado por el uso de la Gasolina “Ecopaís”, el cual se detalla a continuación (Paredes Madrid, 2015)

Tabla 2

*Situación de gasolina ECOPAÍS*

<b>Información general de gasolina Ecopaís</b>		
Disminución de importación de Nafta de Alto Optano por el uso del 5% de etano en la mezcla de Ecopaís		
Barriles/ día de Nafta de Alto Optano importada que se ahorra el país	2000,00	Bls
Días	365,00	Días
Costo de importación de NAO 2015, Aprox	90,00	USD/Bls
Valor del Ahorro en UDS	65700000,00	USD/Año
Contenido de azufre de la gasolina RON 87 (enero-junio 2015)	400,00	ppm
Contenido de azufre de la gasolina Ecopaís (enero-junio 2015)	100,00	ppm

*Nota:* Tomado de CFN, 2015.

En cuanto a la distribución y venta interna de biocombustible, es importante señalar el reemplazo de gasolina “Ecopaís” por gasolina “Extra” desde febrero y completamente en el Terminal Pascuales desde julio del 2017; debido a que los Terminales La Troncal y Cuenca iniciaron la mezcla de este tipo de gasolina para el despacho en su zona de influencia.

La variación en la venta de gasolina “Extra” fue del 23,3%, mientras que en la “Ecopaís” hubo un incremento del 106,0% ( EP PETROECUADOR, 2017).

Tabla 3

*Producción nacional de derivados*

<b>Producción nacional de derivados</b>			
<b>cifras en barriles</b>			
<b>Producto</b>	<b>Enero-Diciembre</b>		<b>Var % 17/16</b>
	<b>2017</b>	<b>2016</b>	
Total Gasolinas (Súper+Extra+Ecopaís)	29058529	27990606	3,8%
Súper	5072303	5209408	-2,6%
Extra	13372743	17624251	-24,1%
Ecopaís (extra con etanol)	10613483	5156947	105,8%

*Nota:* Tomado de EP PETROECUADOR, 2017.

Desde los inicios de la década del 2000, el desarrollo de los mercados mundiales de biocombustibles tiene el impulso de políticas públicas que fomenten su producción y su uso, las mismas que se establecieron por diversos factores, entre ellos la seguridad energética y la reducción de gases de efecto invernadero<sup>3</sup>(GEI). Este apoyo gubernamental se refleja en normativas obligatorias de mezclas, las respectivas exenciones fiscales aplicadas a los combustibles derivados del petróleo e incentivos a la inversión.

No obstante, los mercados de biocombustibles también resultan afectados por criterios de sostenibilidad, estándares de calidad de los combustibles y aranceles de importación para el etanol y el biodiesel. Por ende, se espera que los precios internacionales del petróleo crudo se dupliquen en términos nominales en el mediano plazo. De hecho, se espera se mantenga la demanda de biocombustibles en los países en vías de desarrollo, en vista de las actuales políticas de incentivo en los principales productores: Brasil, Argentina, Tailandia, Indonesia, India y China.

<sup>3</sup> El efecto invernadero es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero (GEI) atmosféricos y es irradiada en todas las direcciones. Como parte de esta radiación es devuelta hacia la superficie y la atmósfera inferior, ello resulta en un incremento de la temperatura superficial media respecto a lo que habría en ausencia de los GEI.

En términos nominales, se proyecta que el precio mundial del etanol aumentará cerca de 3%, en tanto que el precio mundial del biodiesel deberá incrementarse 11%. Expresado en términos reales, se espera que el precio mundial del etanol se mantenga estable y que el precio mundial del biodiesel baje de forma moderada en los últimos años de la próxima década, cuando se espera la reducción de la demanda en Estados Unidos y la Unión Europea (OCDE-FAO, 2017) como se observa en la siguiente figura:

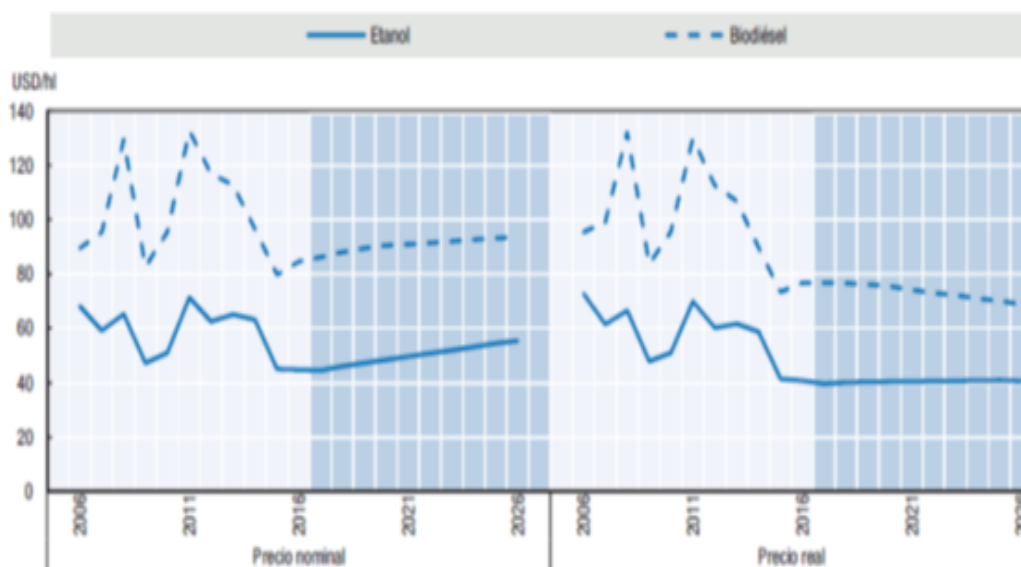


Ilustración 10 Perspectivas de precios de Biocombustibles 2017-2026. Tomado de OCDE FAO, 2017

Se puede predecir a nivel internacional que, tanto los precios del petróleo como de los biocombustibles, al igual que los de las materias primas para los mismos, mantengan una tendencia ascendente. No obstante, se espera que estos últimos crezcan a un ritmo menor que los precios de la energía.

Esto causaría una reducción de la demanda de gasolina y diésel, en especial en los países desarrollados. A su vez, se espera que la evolución de los mercados de etanol y biodiesel siga siendo impulsada por políticas públicas durante la próxima década (OCDE-FAO, 2017).

Entre los principales incentivos y políticas en los países considerados actores claves en el sector de biocombustibles se destacan varios casos. Por ejemplo, en Estados Unidos, se espera que la barrera de mezcla de etanol aumente a 11.3% hacia 2026 y se supone que el uso del biodiesel aumentará en los primeros años del periodo de las perspectivas, por encima de sus normativas obligatorias para cubrir parte de las normativas obligatorias avanzadas.

El programa federal canadiense ECOENERGY<sup>4</sup>, que empezó en 2008 con incentivos para biocombustibles de CAD 0.10 por litro para el etanol y CAD 0.26 por litro para el biodiesel; se está eliminando paulatinamente con una reducción de pagos a CAD 0.03 y CAD 0.04 para el etanol y el biodiesel, respectivamente (OCDE-FAO, 2017).

Por otro lado, se supone que el uso de biocombustibles en la Unión Europea se regula por las Directivas 2009 de Energías Renovables (RED) y de Calidad de los Combustibles, así como por la Directiva del cambio indirecto del uso de la tierra (ILUC) 2015 y legislaciones nacionales, de acuerdo con esta legislación, se espera que la proporción de energía total de transporte tomada en cuenta para los biocombustibles, incluida la doble contabilidad para los biocombustibles basados en desperdicios y residuos, será de 6.4% hacia 2020 y permanecerá estable a partir de ese momento.

El resto de la meta de 10% RED deberá cubrirse con otras fuentes de energía renovable. A su vez, se prevé que el sistema tributario brasileño permanecerá favorable para el etanol hidratado con la mezcla obligatoria de 27% de etanol y gasolina y que para el biodiesel deberá llegar a 10% en 2019, lo cual generará un aumento de la producción de más de 40% durante la próxima década.

---

4 El programa ecoENERGY for Renewable Power se lanzó en abril de 2007 para fomentar la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovables, como la energía eólica, hidroeléctrica de bajo impacto, biomasa, energía fotovoltaica y geotérmica. Aunque no se han firmado nuevos acuerdos de contribución después del 31 de marzo de 2011, los proyectos con acuerdos de contribución reciben un incentivo de un centavo por kilovatio-hora (kWh) para la producción elegible durante sus primeros diez años de operación. El programa en sí terminará el 31 de marzo de 2021.

Al 31 de marzo de 2011, 104 proyectos calificaron para recibir financiamiento bajo el programa que representan inversiones de aproximadamente \$ 1.4 mil millones en 14 años y casi 4500 megavatios de capacidad de energía renovable.

En cuanto a Argentina, se supone que la normativa obligatoria de mezcla de 12% para biodiesel y etanol se alcanzará hacia 2020. De hecho, se espera que la producción argentina de biodiesel deba ser impulsada por la demanda estadounidense de importación para cumplir con la normativa obligatoria avanzada (OCDE-FAO, 2017). Estas tendencias se pueden apreciar en el siguiente gráfico.

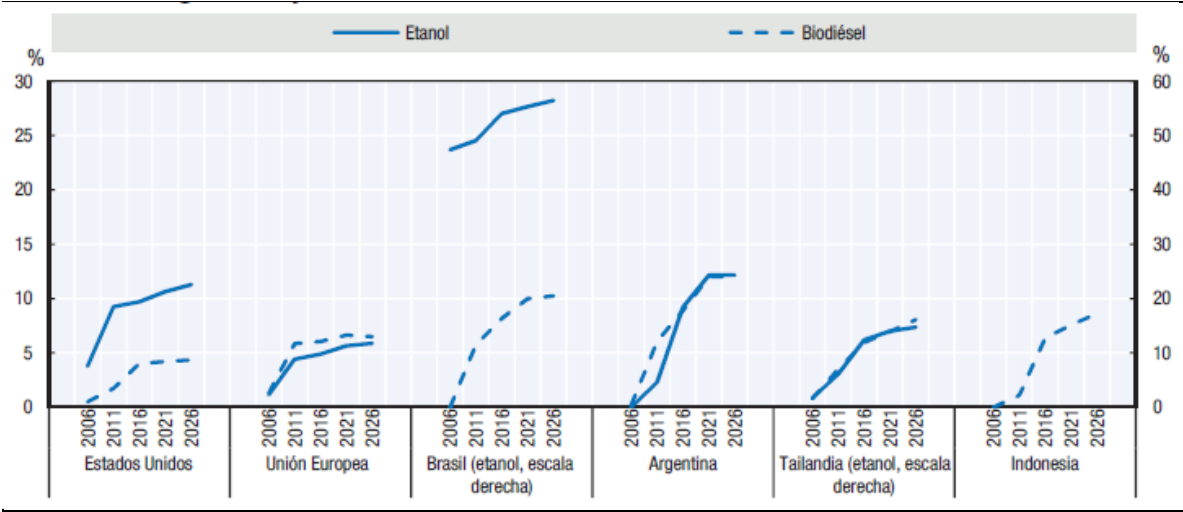


Ilustración 11 Perspectivas de aumento en mezclas de Biocombustibles 2017-2026. Tomado de OCDE FAO, 2017.

Se espera que Tailandia se convierta en un actor importante en los mercados de biocombustibles pese a que la mayor parte de su demanda será satisfecha con producción interna. La aplicación de incentivos para el uso de biocombustibles, a través de un sistema de tributación diferencial y de subsidios para mayores mezclas de etanol en la gasolina, presenta una perspectiva favorable para el sector (OCDE-FAO, 2017).

Por su parte, el Gobierno de India continuaría apoyando la producción de etanol a partir de la melaza. Sin embargo, se supone que la proporción de mezcla observada de etanol en la gasolina continúa más baja que la normativa obligatoria de 5%. A su vez, el uso de etanol en China debería aumentar debido a las normas obligatorias vigentes en cuanto a su producción a partir del maíz y de la yuca (OCDE-FAO, 2017).

Dadas estas previsiones, la producción mundial de etanol debería pasar de 120 miles de millones de litros (Mml) actuales a 137 Mml en 2026, en tanto que la producción mundial de biodiesel debería aumentar de 37 Mml a 40.5 Mml en 2026. A su vez, para 2026, se estima que 55% de la producción mundial de etanol esté basada en maíz y 35% en cultivos de azúcar;

y que alrededor de 30% de la producción mundial de biodiesel debería basarse en aceites vegetales usados (OCDE-FAO, 2017).

En cuanto al comercio de biocombustibles a nivel mundial, no se espera que la exportación de etanol por parte de Brasil se incremente, ya que es probable que el etanol estadounidense permanezca más barato durante el periodo de las perspectivas. A su vez, se contempla que Argentina sea un exportador importante de biodiesel y la mayoría de sus exportaciones se dirigirán a Estados Unidos. No obstante, el futuro de los derechos antidumping europeos para el biodiesel es una incertidumbre importante en la evolución del comercio de este producto hacia la Unión Europea (OCDE-FAO, 2017).

### **1.9. Marco Metodológico:**

La investigación a desarrollarse posee un alcance exploratorio y descriptivo. El alcance de tipo exploratorio se refiere básicamente a que el tema propuesto es un tópico aún poco analizado en el Ecuador. Por ende, este tipo de investigación se enfoca en analizar fenómenos novedosos y que sirven para que los lectores se familiaricen con temas relativamente desconocidos, también para poder obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa, establecer prioridades para investigaciones futuras, y/o sugerir afirmaciones y postulados sobre los hallazgos encontrados.

Adicionalmente, el alcance es de carácter descriptivo ya que este tipo de estudio tiene como finalidad especificar las propiedades, las características y los perfiles de cualquier prototipo de fenómeno que se someta a un análisis científico. Así mismo se busca indagar sobre los potenciales efectos que se generarán en la zona de influencia por la implementación del proyecto en cuestión.

Las unidades de análisis son los agricultores productores de Caña de la Provincia de Santa Elena. Por otro lado, las variables que se analizaron son los valores netos de las ventas de Caña destinados a la producción de Biocombustibles. En ciertos casos no se emplean técnicas o instrumentos para el levantamiento de información primaria, ya que algunos datos fueron recopilados de fuentes secundarias.

El escoger este arquetipo de metodología de trabajo expone al autor a trabajar con datos obtenidos de fuentes secundarias que, a pesar de provenir de fuentes gubernamentales, pudieran tener algún tipo de sesgo o ser manipulados de alguna forma por los organismos que las emiten. No obstante, la ventaja de aplicar esta metodología radica en la posibilidad de acceder rápidamente a los datos necesarios para los análisis, sin llegar a adentrarse en el campo de las correlaciones ya que el tema aún es poco estudiado.

Se espera que con los análisis que aquí se proponen se sienten las bases para la realización de futuras investigaciones.

A continuación, se resume la operacionalización de las Variables del presente proyecto:

*Tabla 4*

*Operacionalización de las Variables.*

<b>Objetivo o hipótesis</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Analizar la viabilidad de titularizar un proyecto agroindustrial de producción y distribución de caña de azúcar destinada a la elaboración de biocombustible en la provincia de Santa Elena	Modelo de gestión inclusivo para los pequeños agricultores de la cadena de valor del biocombustible	Actual cadena de valor del sector cañicultor en la provincia de Santa Elena	Factibilidad técnica y financiera del proyecto y su capitalización a través de la titularización	Desempeño económico y ambiental	TIR, VAN, PRI

*Nota:* Realizado por el autor del estudio, 2021.



## **Capítulo 2: La caña de azúcar y la cadena de valor en la Provincia de Santa Elena.**

En este capítulo se examinará la actual cadena de valor del sector cañicultor en la provincia de Santa Elena, con el fin de establecer las condiciones en que se estructura la propuesta y su enfoque situacional que dará luces para encontrar los elementos de apoyo.

### **2.1. Generalidades de la Caña de Azúcar**

*Saccharum officinarum*, habitualmente conocida como caña de azúcar, cañaduz o simplemente caña, es una especie de planta perteneciente a la familia de las poáceas.

Son plantas cespitosas con tallos de hasta 5-6 m × 2-5 cm, con numerosos entrenudos alargados vegetativamente; dulces, jugosos y duros, desnudos abajo. vainas glabras o pelosas; lígula de 2-4 mm; láminas 1-2 m × 2-6 cm, glabras o la costilla media pelosa. Panícula 25-50 cm; pedúnculo glabro o densamente puberulento; eje glabro o peloso; entrenudos del raquis de 5 mm, glabros. Espiguillas 3-4 mm, agudas, con tricomas de hasta 7 mm; gluma inferior glabra; lema inferior ciliada en el ½ superior; lema superior y arista generalmente ausentes; anteras 3, 1,5-2 mm.<sup>1</sup>

Diferentes microorganismos asociados a sus raíces y algunos que crecen dentro de los tejidos de la planta (endófitos), como en el tallo y las hojas, pueden fijar el nitrógeno atmosférico, lo que permite su cultivo en muchas zonas sin aporte de abonos nitrogenados. (Comité Editorial de Flora of China. 1988-2013. Flora of China).

Esta planta proviene del sudeste asiático, y fue promovida por la expansión musulmana en territorios donde hasta entonces no se cultivaba. Ingresó al continente europeo, concretamente entre las ciudades de Málaga y Motril; y posteriormente la planta fue introducida, primero a las islas Canarias y luego a América. De esa manera, este cultivo se desarrolló en los diferentes países de Latinoamérica como Brasil, México, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela; países que están considerados entre los mayores productores de

azúcar del mundo (Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar, 2015).

El jugo de su tronco es la principal fuente de azúcar. Después de cosechar la caña, pasa bajo unas cuchillas desmenuzadoras, para luego pasar al trapiche. Este jugo es depurado por una serie de filtros y a continuación, se somete a un tratamiento «clarificante» para de ahí colocarse en depósitos de cocción al vacío, donde se concentra y se cristaliza el azúcar del jugo. Una vez cristalizado, se extrae el agua restante quedando así el azúcar blanco común que se conoce habitualmente. En las zonas donde se cosecha, también se mastica la caña fresca, y el jugo dulce se vende en diferentes tipos de recipientes poco después de haber sido extraído con una máquina empleada para ese fin. De hecho, existen vendedores ambulantes que comprimen la caña y venden su jugo de manera informal.

## **2.2. Condiciones del suelo**

Las condiciones del suelo son de suma importancia para que la caña de azúcar rinda el máximo posible. La gramínea crece en casi todos los suelos, pero se desarrolla mejor en tierras sueltas, es decir en aquellas fácilmente arables. Igualmente, el abono y el riego del suelo son indispensables para la mejor producción. El suelo se abona con la misma hoja de la caña, por eso es importante que los cañaverales no sean despojados de esta hoja.

Para su crecimiento, la caña de azúcar absorbe gran cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio del suelo, por ello es importante que el suelo sea alimentado constantemente con nutrientes naturales, aunque cuando la producción es industrial es necesario utilizar fertilizantes, pero de manera muy técnica y moderada para evitar la contaminación. Antes de sembrar se recomienda aplicar al suelo de 20 a 30 sacos de 110 libras de carbonato de calcio por cada hectárea a ser cultivada. (Humbert, 1974)

## **2.3. Zonas de Producción**

La caña es un cultivo de zonas tropicales o subtropicales del mundo. Requiere agua y suelos adecuados para crecer bien. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar,

teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año, con 14% a 17% de sacarosa, 14% a 16% de fibra y 2% de otros productos solubles (CINCAE , 2016).

En nuestro país, la mayor concentración de cultivo se encuentra en las provincias de Guayas y Azuay.

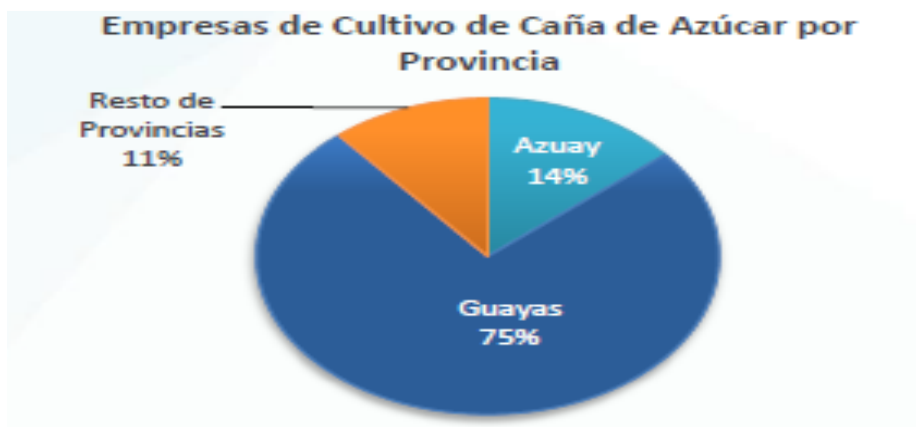


Ilustración 12 Empresas de Cultivo de Caña de Azúcar por provincia. Tomado de CINCAE, 2016.

En el año 2017, la Provincia del Guayas abarcó más del 80% de la producción nacional, por tal motivo el presente estudio tiene a bien potencializar el desarrollo de la titularización en la Provincia de Santa Elena, por sus condiciones climáticas y de luminosidad.

Tabla 5

Cultivo de Caña de Azúcar

Provincia	Superficie cosechada (ha)	Producción (Tm)	Rendimiento (Tm/ha)	Porcentaje nacional
Guayas	87255	6961050	80	80%
Loja	7052	777902	110	9%
Cañar	6039	477134	79	6%
Resto de Provincias	4315	445523	103	5%
<b>Total general</b>	<b>104661</b>	<b>8661609</b>		<b>100%</b>

Nota: Tomado CFN-Ficha Sectorial, 2017.

#### **2.4. Constituyentes de la caña de azúcar**

El tronco de la caña de azúcar está compuesto por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo, que contiene agua y sacarosa. En ambas partes también se encuentran otras sustancias en cantidades muy pequeñas. Las proporciones de los componentes varían de acuerdo con la variedad (familia) de la caña, edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. Los valores de referencia general pueden ser: La sacarosa del jugo es cristalizada en el proceso como azúcar y la fibra constituye el bagazo una vez molida la caña. (Humbert, 1974). Las hojas de la caña nacen en los entrenudos del tronco. Las hojas más bajas se secan, caen y son reemplazadas por las que aparecen en los entrenudos superiores a medida que crece la caña. También nacen en los entrenudos las yemas que bajo ciertas condiciones pueden llegar a dar lugar al nacimiento de otra planta.

#### **2.5. Aprovechamiento**

La caña se propaga mediante la plantación de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez plantada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Estos cortes sucesivos se llaman "zafras". La planta se deteriora con el tiempo y por el uso de la maquinaria que pisa las raíces, así que se debe replantar cada siete a diez años, aunque existen cañaverales de 25 o más años. (Viejó Ojeda, 2013). La caña de azúcar suministra, en primer lugar, sacarosa para azúcar blanco o moreno. También tiene aproximadamente 40 kg/tm de melaza (materia prima para la fabricación del ron. También se pueden sacar unos 150 kg/tm de bagazo. Hay otros aprovechamientos de mucha menor importancia como los compost agrícolas, vinazas, ceras, fibra absorbente. (Ávila Ordoñez, 2013)

## 2.6. El análisis de las cinco fuerzas de Porter

Basado en este modelo, a continuación, se explica el análisis realizado para la cadena de valor de la caña de azúcar en la Provincia de Santa Elena.

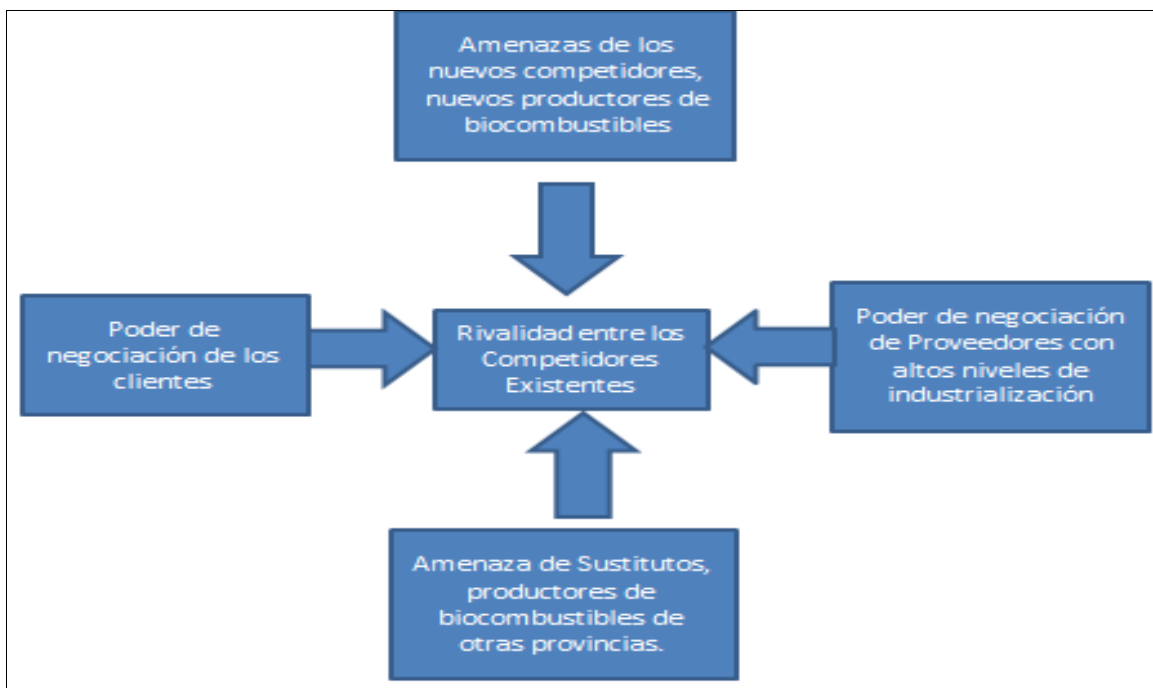


Ilustración 13 Análisis de las Cinco Fuerzas, Adaptado de Porter, 2009.

## 2.7. Amenazas de Nuevos Competidores

Con la incursión del Ingenio “San Juan”, localizado en la vía a Playas, se tiene un competidor directo en la zona de influencia, por el tamaño y cercanía geográfica a zonas de productores que podrían estar interesados en ser proveedores de este ingenio. Además, en el pasado; sus representantes manifestaron interés en el programa de incentivo a los biocombustibles (El Universo, 2013). De hecho, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) a través del Programa Nacional de Agro energía, difunde las acciones que se efectúan para fomentar la inclusión de nuevas hectáreas de cultivo de caña de azúcar destinadas a la producción de biocombustibles.

La meta de la entidad es producir 800 millones de litros de etanol hasta el 2020, generados netamente a partir de la siembra de caña de azúcar. Cabe recalcar que el MAGAP incentiva esta producción a través del financiamiento de los costos de producción durante el primer año de implementación de los canteros de caña y de los semilleros para fomentar la disponibilidad de material vegetativo (El Telégrafo, 2016).

Esto podría atraer a potenciales nuevos competidores dentro de las comunas de la zona de influencia del proyecto.

## **2.8. Amenazas de Sustitutos**

En vista de la gran contaminación que enfrenta el país y el mundo nos vemos en la necesidad de buscar alternativas de energía, las cuales provienen de materias primas, desechos, aceite, etc. En este caso, el cultivo del Piñón (*Jatrofa Curcas*), podría ser un sustituto dadas las características geográficas de la zona de influencia. Esta planta puede ser usada para elaborar biodiesel y es cultivada en zonas semiáridas y áridas en muchas partes del mundo como África y la India, ya que esta planta soporta la falta de agua por largo período. En Ecuador existen zonas semiáridas o poco productivas como en la provincia de Santa Elena; en especial en comunas como Sacachún, Julio Moreno, Zapotal, Limoncito, Buenos Aires, etc.; quienes podrían beneficiarse con este cultivo (El Comercio, 2012).

De hecho, el 16 de marzo de 2009, CELEC EP TERMOPICHINCHA y la Fundación "Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano" firmaron un Convenio de Cooperación Interinstitucional con el objetivo de diseñar y ejecutar un proyecto piloto para investigar sobre el cultivo de Piñón, en 30 hectáreas de terrenos pertenecientes a comuneros de la zona de la Parroquia Julio Moreno de la Provincia de Santa Elena. Esta cooperación técnica cuenta con el apoyo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, con el fin de determinar las condiciones de siembra, fertilización, poda, productividad y viabilidad comercial en la utilización del biocombustible de piñón para generación de energía eléctrica. En el 2012 se culminaron los estudios para identificar la variedad de mayor productividad y se inició la reproducción de plantas in vitro para continuar con la siembra de 500 Hectáreas en la Península de Santa Elena (Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), 2012).

Por otro lado, a nivel mundial, pese a que los cereales y la caña de azúcar se mantendrán como la principal materia prima para la producción de etanol; utilizando entre el 15% y 20% de su producción respectivamente, en 2026 el piñón es considerado como una de las fuentes de materia prima para biocombustibles, lo que aumentará el interés por su cultivo (OCDE-FAO, 2017). Esto puede ser observado en el siguiente gráfico.

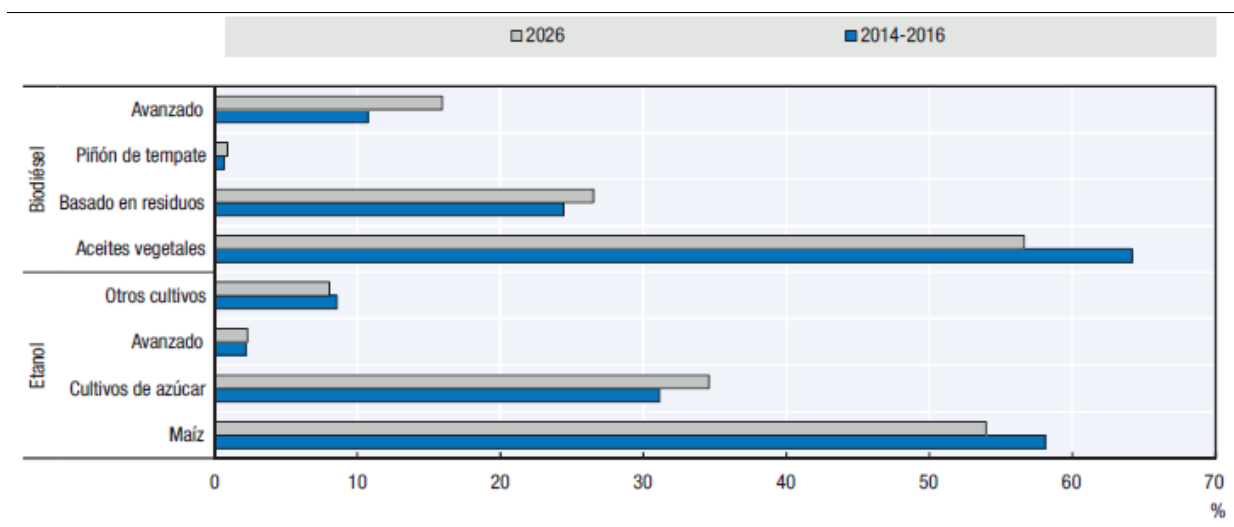


Ilustración 14 Fuentes de materia prima para Biocombustibles 2017-2026. Tomado de OCDE-FAO, 2017.

Cabe recalcar que en años anteriores; en la Estación Experimental Portoviejo del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), se han realizado estudios donde se seleccionaron diferentes variedades de piñón recolectadas en Manabí, Loja, Perú y Brasil para caracterizarlas y determinar las cualidades de cada una en producción y precocidad, y así identificar tecnologías de manejo del cultivo, control de plagas y enfermedades, poblaciones de siembra, podas, multiplicación, entre otros aspectos necesarios para desarrollar su cultivo en Ecuador (El Universo, 2008).

De igual manera, cabe recalcar que este cultivo está llamando la atención del sector privado. De hecho, *La Fabril*, es una de las empresas que más impulsa las plantaciones de piñón en las provincias de Manabí y Guayas. No obstante, cabe recalcar que su propuesta se enmarca en un programa más grande, con enfoque regional, promovido por la agencia de cooperación holandesa SNV (Netherlands Development Organization) y el Consejo Mundial

Empresarial para el Desarrollo Sostenible a nivel regional, enfocado en el desarrollo de negocios inclusivos como una alternativa para la generación de empleos e ingresos (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2011). Pese a que el proyecto de *La Fabril* se encuentra en una fase experimental, el mismo contempla toda la cadena de valor desde la selección de las variedades, germinación, propagación, condiciones de crecimiento y transporte. De igual manera, ha desarrollado un sistema de goteo y micro-irrigación a fines de trabajar con riego comunitario ( Bravo & Bonilla, 2011).

El proyecto ha despertado interés entre pequeños y medianos productores en Manabí y Guayas, aun cuando no ha terminado la fase experimental. Cabe recalcar que entre los interesados constan pequeñas asociaciones de campesinos al igual que pequeños empresarios, con quienes se acordará contratos en los cuales se establezca el precio que por la semilla de piñón y los servicios que brindará al agricultor. De esa manera, la empresa patrocinadora del proyecto espera lograr unas 50 mil hectáreas de producción (La Fabril, 2009). Esta empresa ha generado muchas expectativas entre la población de la región debido a la posibilidad de acceder a un nuevo mercado, los cuales podrían generar cambios significativos en la estructura agrícola de la costa ecuatoriana.

## **2.9. Poder de Negociación de Proveedores**

El presente proyecto asume un acuerdo con la Federación de Comunas del Guayas y Santa Elena, el mismo que deberá estar enmarcado en un contrato de inversión para el desarrollo de biocombustibles en base a caña de azúcar y así llegar a canalizar beneficios para los agricultores de la zona de influencia. No obstante, las condiciones de cada negociación post cosecha (Zafra) podrían sufrir variaciones debido a la volatilidad de los precios de las materias primas; lo cual hay que tener en cuenta para evitar consecuencias negativas para ambas partes.



## **2.10. Poder de Negociación de Clientes**

Al considerar que los comuneros participantes del proyecto se convertirían en proveedores del sector eléctrico y de transformación de azúcar; y así; tratándose de que los potenciales clientes se tratan de instituciones estatales y empresas industriales, el poder de negociación de estos actores es muy alto. Esto debe ser previsto y manejado por los administradores del proyecto a fines de no tener problemas con el flujo de caja.

## **2.11. Rivalidad entre competidores Existentes**

La competencia interna en el mercado de los biocombustibles no solo está relacionada con la Caña de Azúcar y el Piñón, sino también con la Palma Africana. En Ecuador, la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana, ANCUPA; es un participante activo en el incentivo a esta nueva fuente de energía renovable. Por otro lado, el Ministerio de Industrias y Competitividad (MIPRO) y alcoholeros artesanales de la Asociación Comunitaria Agroindustrial Agua Santa (ASOGRAS), han empezado a discutir la creación de incentivos que respalden el programa y la inversión en la mejora de los sistemas de producción de alcohol; toda vez que para la elaboración de biocombustible se utilizan 4 millones de litros de alcohol proveniente de la caña. Sin embargo, queda una gran cantidad fuera del acuerdo vigente; lo que perjudica en especial a los pequeños cañicultores (El Telégrafo, 2017).

## **2.12. Plan de Marketing**

Luego de varios recorridos y muestreos personalizados por cada una de las comunas de Sta. Elena, se pudo concluir que la zona posee grandes ventajas para poder sembrar la caña de azúcar para su posterior procesamiento como Agrocombustible. En medio de estos muestreos, se definieron las “4 P’s” del Plan de Marketing, las cuales serán fundamentales adaptarlas y definir las en el proyecto para así tener mejores réditos a futuro ( McCarthy & Perreault, 2002).

### 2.12.1. Producto

En Ecuador, el cultivo de caña de azúcar participa en un 3.30% del PIB, tendencia que se ha mostrado con ligeras variaciones en los últimos años, lo que puede ser observado a continuación (Corporación Financiera Nacional-CFN., 2017).

Tabla 6

*Producción nacional de Caña de Azúcar*

Año	Otros cultivos agrícolas (Millones USD de 2007)	PIB Total (Millones USD de 2007)	Participación PIB
2013	2086,46	67546,13	3,09
2014	2158,3	70243,05	3,07
2015	2279,26	70343,85	3,24
2016	2290	69321,41	3,3

*Nota:* Tomado de INEC, 2017.

Por otro lado, La superficie cosechada de caña de azúcar ha mantenido una tendencia creciente, con una tasa a nivel nacional de 5,68 % entre 2016 y 2017. La caña de azúcar está localizada principalmente en la Región Costa. En el 2017, la provincia del Guayas alcanzó el 82,83 % de la superficie total cosechada de este producto. En la Sierra, las provincias que tienen mayor importancia son Cañar con el 8,74 % y Loja con 5,09 % de la superficie cosechada. (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2017)



*Ilustración 15* Superficie de Caña de azúcar por provincia. Tomado Banco Central del Ecuador, 2018.

Así mismo, en términos de producción se encuentra que, el 82,95% del total de toneladas de caña de azúcar son producidas en Guayas, seguida por Loja con 7,52 % y Cañar con 5,12 %. (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2017)

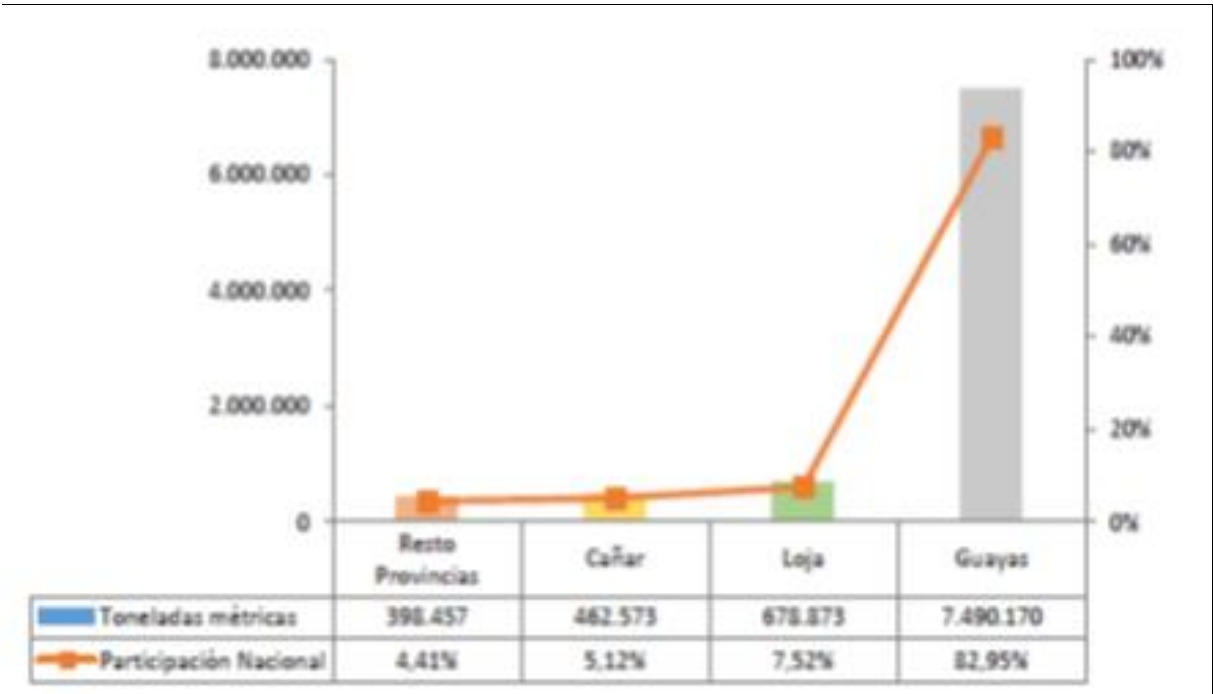


Ilustración 16 Producción de azúcar en toneladas. Tomado Banco Central del Ecuador, 2018.

La Caña de azúcar destinada a la producción de biocombustibles, es un producto que no ha sido explotado en la región de la península de Santa Elena. Por ende, se lo puede considerar como un proyecto innovador para las comunas de esta zona.

**2.12.2. Precio**

El precio está establecido en base al mercado del azúcar a nivel internacional. En los dos últimos años, el precio promedio de la tonelada métrica pagada a los productores fue de USD 31.00, llegando a un mínimo de USD 30,00 en octubre de 2017.

Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico (Corporación Financiera Nacional-CFN., 2017).



Ilustración 17 Precio de caña de azúcar al productor. Tomado de CFN, 2017.

En cuanto a las fluctuaciones internacionales, estas mostraron un rango entre \$391.03 y \$594,99 para el caso de la azúcar vendida en el mercado mayorista de Londres; mientras que para el caso del azúcar tranzado en el mercado de Nueva York, mostró un rango de \$329.96 y \$505.26; lo que se puede observar en el siguiente gráfico (Corporación Financiera Nacional-CFN., 2017).



Ilustración 18 Precio internacional del azúcar. Tomado de CFN, 2017.

**2.12.3. Plaza**

La Provincia de Santa Elena tiene una extensión de 3,762.8 km2 y se encuentra ubicada a 120 Km. al este de la ciudad de Guayaquil. Su población es de 238,889 habitantes y sus principales cantones son La Libertad, Salinas y Santa Elena, las cuales poseen 66 comunas

(Prefectura de Santa Elena, 2018). La planta se lo proyecta ubicar en Pechiche, comuna de Chanduy por su cercanía con los canales de Riego del Sistema Trasvase Daule – Sta. Elena y de las diferentes comunas que estarían interesadas en el proyecto, entre las cuales se encuentran Pechiche, Cerezal de Bellavista, Manantial de Chanduy, Salanguillo, Loma Alta – Represa San Vicente y Sinchal. A continuación, se muestra gráficamente la ubicación geográfica de la zona de influencia del proyecto (Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas, 2003).



Ilustración 19 Zona de influencia del proyecto. Tomado de CEDEGE, 2003.

#### **2.12.4. Promoción**

Se planificarán capacitaciones constantes a los comuneros, y contacto continuo con nuestros clientes para lanzar campañas de concientización y así preparar terreno para los biocombustibles en el país. A su vez se hará convenios con el MAGAP, Ministerio de Energías Renovables para incentivar la compra y el uso de este. A su vez, se pretende vincular otros actores regionales y nacionales de los sectores públicos y privados.

De hecho, en el 2017, los ministerios de Industrias y Productividad (MIPRO) y de Hidrocarburos en conjunto con la Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador (APALE) y 14 asociaciones suscribieron ayer un convenio para mantener el abastecimiento suficiente de alcohol artesanal e industrial para el sostenimiento del programa Ecopaís.

El objetivo principal de este convenio será reemplazar el 40% de la demanda de gasolina extra por la de Ecopaís. Además, 850 beneficiarios directos proveerán 3,5 millones de litros de alcohol a \$ 1,03 por litro. Ecuador tiene una capacidad de producción de etanol anhidro grado carburante de 75 millones de litros anuales, suficiente para sustituir el 40% de la demanda nacional de gasolina extra, con proyección de cubrir la demanda total en los próximos años (El Telégrafo, 2017).

De igual manera, las empresas Consorcio Artesanal CADO, PRODUCARGO S.A., CODANA S.A. Y SODERAL S.A., firmaron un contrato de USD 95 millones para la provisión de alcohol anhidro (Etanol), que garantizará el abastecimiento de gasolina Ecopaís, en las ocho provincias en las que actualmente se comercializa este combustible, esto es; en las provincias de Guayas, Santa Elena, Los Ríos, El Oro, Manabí, Esmeraldas, Loja y Zamora Chinchipe, con un despacho aproximado de un millón de galones por día.

Además, debido a la demanda de este combustible, EP Petroecuador ha realizado inversiones en la infraestructura de los terminales de Pascuales, Loja, Manta y en las refinerías de La Libertad y Esmeraldas, para garantizar un abastecimiento seguro y oportuno (Radio Huancavilca, 2017).

Por ende, las actividades de promoción deberán ser coordinadas en el resto del país con los actores antes mencionados, de forma que todo el sector productor de biocombustibles sea beneficiado.

En el presente capítulo se logra encontrar que, además de existir un claro potencial en cuanto a la capacidad productiva de la zona de influencia, desde el punto de vista empresarial existen factores que determinan la viabilidad del proyecto y que deben ser gestionados de la mejor manera. En consecuencia, se resaltan los aspectos más relevantes: las condiciones del suelo seleccionado se adaptan bien a lo esperado (radiación solar, etc.); el proyecto considera replantar cada 25 años, por lo que se construyen semilleros; el piñón, como sustituto, es la amenaza mayor; la asociatividad de los actores se presenta como la mejor manera de construir un poder de negociación; se planifican capacitaciones, técnicas financieras, tanto a los actores directos (agricultores) como a quienes se involucran (privados y públicos).

### **Capítulo 3: Modelo de gestión para la provincia de Santa Elena**

En este capítulo se plantea un estudio de las condiciones de la Provincia de Santa Elena, donde se implementará el presente trabajo; para ello, se inicia el análisis del sector y de las condiciones de la titularización, a fin de estructurar dicho proyecto bajo las condiciones del mercado.

El cultivo de la caña de azúcar ha tenido históricamente una gran trascendencia en la economía del sector agrícola en Ecuador, ya que sirve de sustento de muchas familias, siendo una importante fuente de empleo.

Adicionalmente, cabe mencionar que las condiciones vegetativas de las plantaciones de caña de azúcar se han mantenido en condiciones similares al año anterior, así que se considera que el volumen de producción experimente un incremento del 7%, similar al registrado en el 2018.

De igual manera, se destaca el potencial de crecimiento en cuanto a terreno apto para el cultivo de caña de azúcar en Ecuador, donde se han identificado alrededor de 675,932 hectáreas, de las cuales solo están siendo explotadas alrededor del 26%. Según estos datos, del área total cultivada, alrededor de 113,160 hectáreas son destinadas a la producción de azúcar, 59,316 hectáreas a la producción de alcohol etílico, panela y otros productos derivados, y cerca de 10,000 hectáreas destinadas a la producción de etanol (Viejó Ojeda, 2013).

Un cultivo eficiente de caña por hectárea puede producir entre 100 a 150 toneladas durante un año, toda vez que su periodo de crecimiento oscila entre los 11 y 17 meses, siempre dependiendo de la variedad de la caña y del lugar donde crece. Sin embargo, como todo negocio agrícola, los factores climáticos y económicos inciden directamente en la producción, tanto de la caña como del azúcar. Es así que, por ejemplo; dadas las condiciones climáticas del año 2015, la industria arrastró cerca de 20,000 ha de caña rezagada que se dejó de cosechar en ese año, para iniciar el 2016 con una materia prima compuesta de altos tonelajes de caña, tallos secos y varios materiales extraños, que bajaron la capacidad de extracción de jugo de alta calidad en fábrica (CINCAE , 2016).



La cadena de valor de la caña de azúcar y los biocombustibles se la puede resumir en los siguientes gráfico (Corporación Financiera Nacional-CFN., 2017).

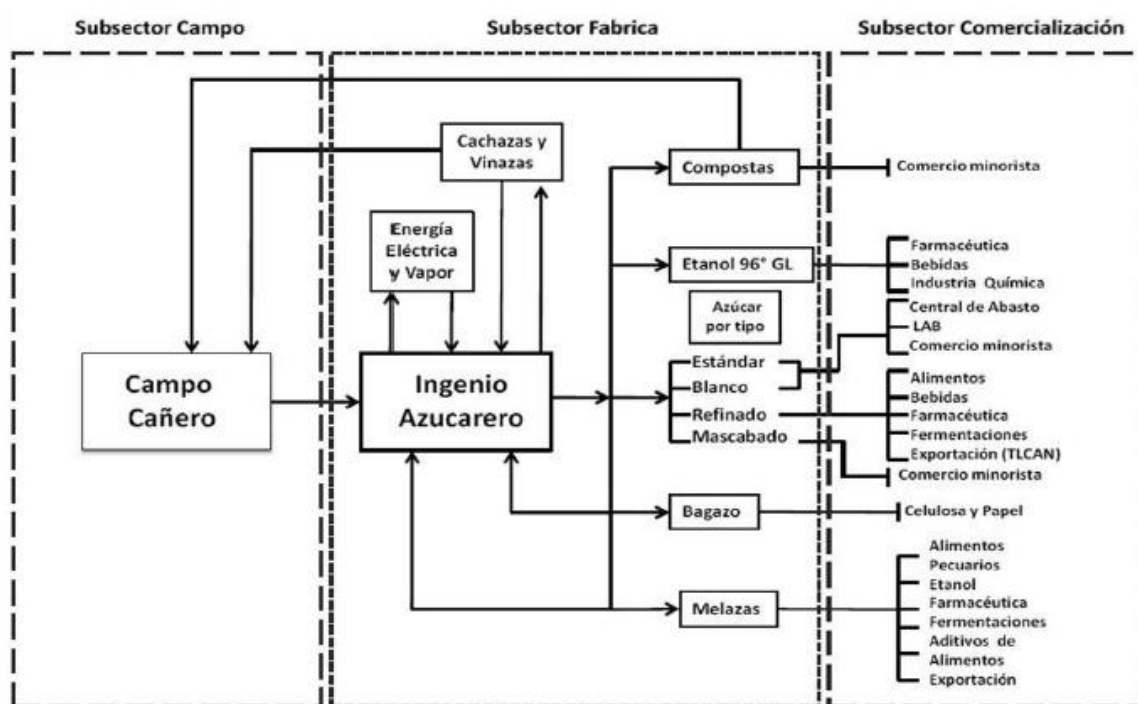


Ilustración 20 Estructura Productiva de la Agroindustria Azucarera. Tomado de CFN, 2017.

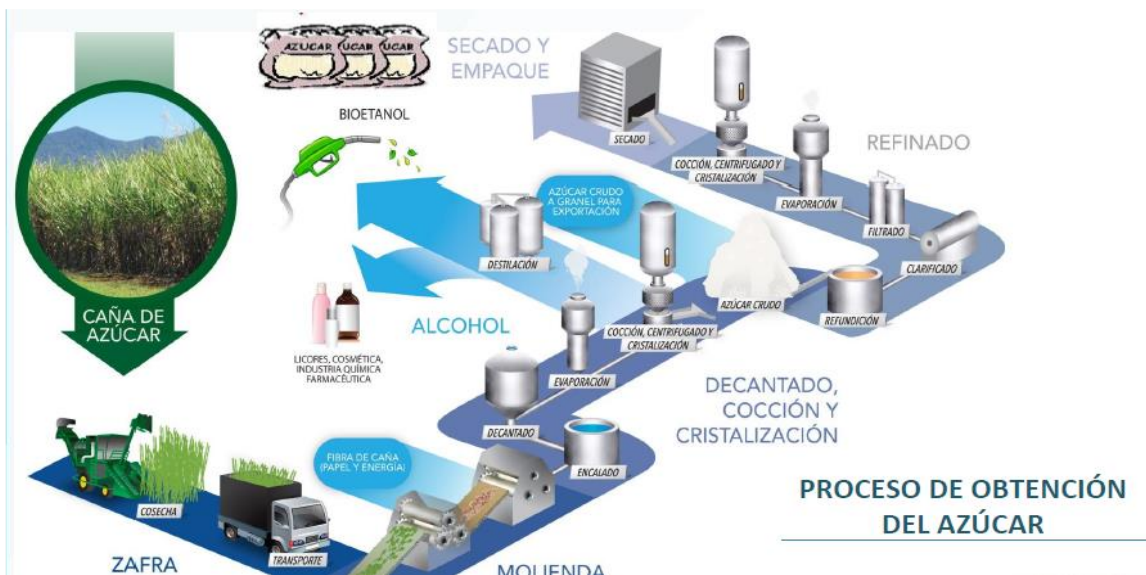


Ilustración 21 Proceso de Obtención del Azúcar, Tomado de CFN, 2017.

Las figuras nos guían en la cadena de valor productiva, ya que parte del campo y detalla todo el proceso hasta convertirse en el producto esperado para el consumo. Son varias fases que se sigue cuyo propósito se alcanza entre tiempos y riesgos que se distribuyen durante la interacción de los actores.

En el 2012, año del último censo económico; las plantaciones de caña en el país produjeron 7,3 millones de toneladas métricas. Esta planta es el cultivo permanente que predomina en el Ecuador, por sobre el banano y la palma africana.

En la actualidad, en el caso de la caña de azúcar, se aprecia que la producción registra cifras positivas, se mantiene la recuperación en el aspecto económico de los cañicultores. (Banco Central del Ecuador., 2018)

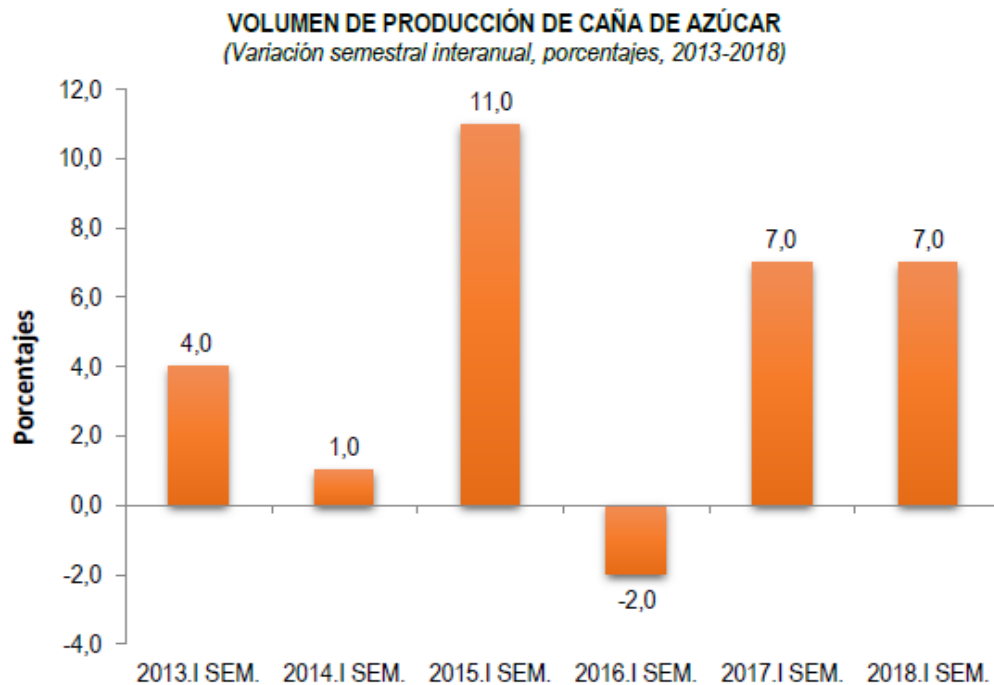


Ilustración 22 Variación semestral de producción de caña de azúcar. Tomado Banco Central del Ecuador, 2018.

El grafico expone la periodicidad de la producción en función del volumen que se cosecha en cada momento del intervalo de tiempo señalado.

### 3.1. Ingenios de Caña de Azúcar en el Ecuador

La producción de caña en el Ecuador, hasta el año 2012; era realizada por seis ingenios azucareros: La Troncal, San Carlos, Valdés, Isabel María, IANCEM y Monterrey, siendo los tres primeros quienes producían el 90 % de la producción nacional, cuya zafra se inicia en el mes de julio y termina en diciembre. (ECUAQUIMICA)

Tabla 7

*Ingenios azucareros en Ecuador*

Ingenio	Provincia	Área	%
Valdez	Guayas	19312 Has	27,92
San Carlos	Guayas	21344 Has	30,86
ECUDOS	Cañar	22200 Has	32,1
Monterrey	Loja	2200 Has	3,19
IANCEM	Carchi	3924 Has	4,23
Isabel María	Los Ríos	1176 Has	1,7

*Nota:* Tomado de Ecu química, 2017.

Varios son los actores vinculados a la producción y distribución, que se dedican a esta actividad en el país; unos con mayor experiencia, otros con más recursos y algunos con mejor potencial. A continuación, se detalla los volúmenes y participación en la industria de cada uno de los ingenios. (Superintendencia de Control del Poder de Mercado, 2015).

Tabla 8

*Tabla Ingenios azucareros en Ecuador al 2012*

Ingenios	% Producción	Hectáreas planteadas	Hectáreas Cosechadas		Producción toneladas Caña
			Ingenio	Cañicultor	
Valdez	30,1	21000	9450	11550	1633000
San Carlos	32,9	22500	10125	12375	1777500
ECUDOS	27,8	24800		21000	1519040
Monterrey	3,4	2200	880	2200	187000
IANCEM	4,4	3300	1320	1900	240943
Isabel María	1,4	1200	300	876	52320
<b>Total</b>		<b>75000</b>	<b>22075</b>	<b>49901</b>	<b>5409803</b>

*Nota:* Tomado de Ecu química, 2017.

A partir del año 2012, con la incursión de los ingenios Miguel Ángel y San Juan, completando un total de ocho ingenios azucareros, la producción de azúcar en el país creció en un 3,3% anual (El Universo, 2013).

### 3.2. Riego en Caña de Azúcar

La caña de azúcar es un cultivo con relativamente alta eficiencia en el uso del agua debido a que sus rendimientos de cosecha y de azúcar producida son más altos que los cultivos promedio. El cultivo de caña tiene un requerimiento óptimo de agua de 1,530 mm /año para el cual existen diferentes métodos de riego entre los que se pueden mencionar, riego por inundación, riego por aspersión y riego por goteo.

El riego por goteo, considerado para la ejecución de este proyecto, es una tecnología relativamente nueva en la caña de azúcar, que permite ahorrar agua y energía, resolviendo tres de los mayores problemas del riego de los cultivos de caña; la escasez de agua, los crecientes costos del bombeo y la falta de rentabilidad para los agricultores. Mediante este método, el agua que cae en forma de lluvia o que se aplica como riego, se infiltra en el suelo y el exceso se mueve lateralmente sobre la superficie. La distribución depende de la cantidad e intensidad de agua aplicada y de la pendiente y características de infiltración de la superficie del suelo. (CINCAE , 2016)



Ilustración 23 Tipos de Goteo para cultivo de Caña de azúcar. Tomado de CINCAE, 2016.

### **3.3. Cosecha y producción de alcohol para biocombustibles**

En el momento de la cosecha se debe tener en cuenta el porcentaje de humedad de la caña puesto que la calidad del jugo está asociada con éste. Una cosecha adecuada debe asegurar que la caña sea cosechada en su máximo estado de madurez, evitando cortar caña sobre madura o inmadura.

El corte de la caña debe ser hasta el suelo, para cosechar los entrenudos inferiores ricos en azúcar, aumentando la producción y el rendimiento de azúcar. El despunte debe hacerse a una altura adecuada para eliminar los entrenudos superiores inmaduros. La caña debe estar limpia, removiendo los cuerpos extraños, tales como hojas, basura, raíces, etc. (NETAFIM, 2018).

La producción de alcohol a partir de caña de azúcar es una forma de subsistencia de muchas familias a nivel nacional. En su mayoría los agricultores cultivan y cosechan la caña de azúcar a mano; produciendo además alcohol mediante un proceso artesanal. Muchas de estas familias cultivan orgánicamente y ciertos productores han obtenido esta certificación.

El proceso artesanal incluye molinos de caña de azúcar tradicionales impulsados por caballos o burros, quienes hacen girar las ruedas del molino, mientras que los tallos de caña se introducen cuidadosamente entre dos rodillos pesados.

Al residuo de los tallos de caña de azúcar molidos se lo conoce como ‘bagazo’ y éste se utiliza como combustible para las destilerías, lo cual evita la necesidad de talar árboles para leña. El jugo de la caña de azúcar se vierte del molino a tanques, el cual se calienta sobre un fuego de bagazo.

El calor lleva a que el jugo se evapore y este pase a través de un alambique, el cual por costumbre está hecho de cobre, aunque hoy en día en ciertas ocasiones se fabrican con acero inoxidable. El vapor pasa por una serpentina o tubo espiral para condensar el vapor hasta alcanzar a obtener un líquido transparente que se recoge del otro extremo del alambique. El líquido que se produce con el alambique se denomina como ‘aguardiente’ y posee un 60% de alcohol.

Dentro de tanques de plástico se transporta el aguardiente hasta el punto de recolección local, en el tipo de transporte a usarse por cada uno de los agricultores. Posteriormente los cañicultores deben enviar para su rectificación en una fábrica el aguardiente que producirá alcohol con una graduación de entre 70% y 96 % (Viejó Ojeda, 2013).

A partir de este punto, el siguiente gráfico sintetiza las rutas tecnológicas más comunes para la producción de bioetanol, considerando las diferentes materias primas usualmente utilizadas (BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2008).

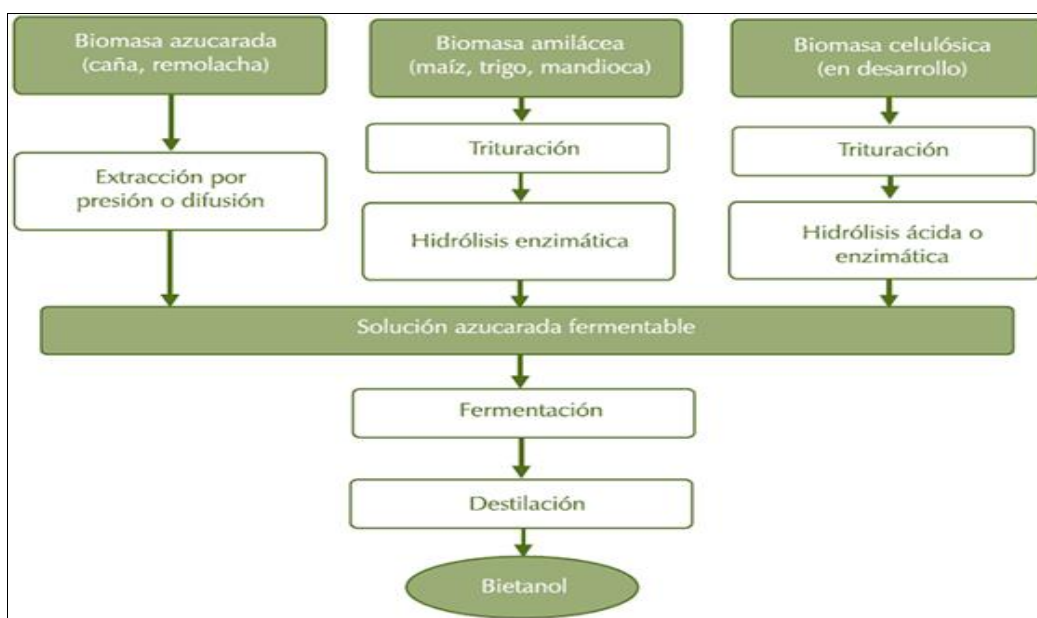


Ilustración 24 Rutas tecnológicas para producción de bioenergía. Tomado de BNDES, 2008.

### 3.4. Titularización del Proyecto

La Titularización es una herramienta de financiación eficiente y su desarrollo contribuye a que los sectores productivos consigan recursos para desarrollar nuevos proyectos y así desarrollar sus economías. Esta opción ofrece liquidez a través de la emisión de valores, los cuales, al ser negociables en el mercado de capitales, permiten capitalizar sus rendimientos financieros tanto a inversionistas como a emprendedores.

La titularización se originó en los Estados Unidos en la década de 1930 como un mecanismo para financiar el sector de la construcción, el cual se encontraba en crisis por las altas tasas de interés y por la política del gobierno de ponerle un techo a las tasas que cobraban los bancos por sus préstamos. De esa forma, se garantizaba la protección del ahorro público y la solvencia de las entidades financieras a través de medidas tomadas posteriormente al “Crash” financiero de 1929.

Esto impulsó el desarrollo del mercado de valores por medio de la titularización hipotecaria denominando a esos títulos *Mortgage Backed Securities (MBS)*. No obstante, la naturaleza de los créditos se diversificó en años posteriores; y se pasó a emitir títulos en base a préstamos para automóviles, crédito de consumo; etc., los que fueron llamados *Asset Backed Securities (ABS)* (ARISTIZABAL TOBON, 1992). A nivel internacional, existen dos tipos de procesos de titularización de acuerdo con la naturaleza de los participantes y a la estructuración de la operación. Estos son los siguientes ( Rodríguez, 2006):

- Pass Trough Securities: En este caso, los valores son emitidos por un intermediario financiero que transfiere directamente a sus inversores los pagos de carácter de servicios de interés y capital. Bajo este esquema, una persona natural o jurídica transfiere en dominio parte de sus activos a una entidad emisora, la que a su vez los incorpora en un patrimonio autónomo contra el cual emite títulos. En este caso, el instrumento de transferencia es el contrato de cesión de bienes.
- Pay Trough Bonds: Bajo esta figura, la emisión es una operación financiera en la cual el acreedor original es el que emite títulos-valores a los que garantiza con créditos hipotecarios que tienen en cartera. En esta modalidad se produce una transferencia real de los activos de la originadora a favor de la entidad emisora, la cual emitirá los nuevos títulos contra su propio patrimonio. En este caso, el vehículo de transferencia son las Sociedades de propósito especial (SPE) y/o fideicomisos.

En otras palabras, el proceso se puede sintetizar en dos etapas básicas: la cesión de los activos hacia un patrimonio autónomo y la emisión de valores con el respaldo de dicho patrimonio. En este orden de cosas, en el caso de Ecuador, el artículo 36 de la Ley de Mercado de Valores autoriza la utilización de flujo de fondos que deben ser materia de fideicomiso

como garantía. En la misma, se pueden identificar las siguientes modalidades o tipos de titularización de la siguiente forma (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014):

a) Emissiones con estructuras de valor de mercado: Emisiones estructuradas o financiaciones o estructuras de valor de mercado son aquellas en la que los activos movilizados no salen del patrimonio de la compañía organizadora. Estos son los casos en los que las legislaciones permiten utilizar estos activos, a través de la conformación de patrimonios autónomos que son pignorados en un fideicomiso en favor de los inversionistas, y la entidad organizadora hace la emisión. En estas emisiones el valor de liquidación en el mercado de los activos que respaldan la emisión es utilizado para pagar a los inversionistas en caso de que el emisor incumple su obligación.

b) Emissiones con estructuras de flujo de caja: Estas operaciones se clasifican en estructuras de traspaso o traslado y estructuras de pago.

Por otro lado, en Ecuador, las partes esenciales que deben intervenir en un proceso de titularización son las siguientes (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014):

-Originador: consiste en una o más personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, públicas, privadas o mixtas, de derecho privado con finalidad social o pública, nacional o extranjera, o entidades dotadas de personalidad jurídica, propietarios de activos o derechos sobre flujos susceptibles de ser titularizados. (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014)

-Agente de Manejo: sociedad administradora de fondos y fideicomisos que tenga a su cargo, además de las funciones consagradas en el contrato de fideicomiso mercantil, las siguientes:

a) Obtener las autorizaciones que se requieran para procesos de titularización en los cuales los valores a emitirse vayan a ser colocados mediante oferta pública;



- b) Recibir del originador y en representación del patrimonio de propósito exclusivo, los activos a ser titularizados;
- c) Emitir valores respaldados con el patrimonio de propósito exclusivo;
- d) Colocar los valores emitidos, mediante oferta pública;
- e) Administrar los activos integrados en el patrimonio de propósito exclusivo, tendiendo a la obtención de los flujos futuros, sea de fondos, sea de derechos de contenido económico;
- f) Distribuir entre los inversionistas los resultados obtenidos.

-Patrimonio de propósito exclusivo: patrimonio independiente integrado inicialmente por los activos transferidos por el originador y, posteriormente por los activos, pasivos y contingentes que resulten o se integren como consecuencia del desarrollo del respectivo proceso de titularización. Dicho patrimonio de propósito exclusivo deberá instrumentarse bajo la figura de un fideicomiso mercantil, de conformidad con lo que establece la Ley.

-Inversionistas: son aquellos que adquieren e invierten en valores emitidos como consecuencia de procesos de titularización.

-Comité de Vigilancia: compuesto por lo menos por tres miembros, elegidos por los tenedores de títulos, no relacionados al agente de manejo.

A su vez, en cuanto a la Titularización de flujos futuros; en Ecuador; esta consiste en la emisión de valores con cargo a un patrimonio de propósito exclusivo constituido con derechos existentes generadores de flujos futuros para lo cual se deberá acreditar documentadamente la propiedad del originador sobre tales derechos.

Se pueden estructurar procesos de titularización a partir de bienes o derechos existentes que posea el originador, derechos de cobro sobre ventas futuras esperadas; y proyectos susceptibles de generar flujos futuros. En la estructuración de procesos de titularización o de emisión de obligaciones, la banca de inversión será la responsable de determinar la probabilidad de ocurrencia de los flujos futuros esperados que se destinarían para el pago de los valores emitidos y/o de determinar el índice de siniestralidad de la cartera a titularizar.

Para esto, deberá aplicar los modelos matemáticos y/o estadísticos necesarios para determinar que los flujos futuros que se proyectan sean generados (CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, 2014). A continuación, se puede observar la estructura del flujo de fondos en esta modalidad, la misma que será aplicada al presente proyecto.

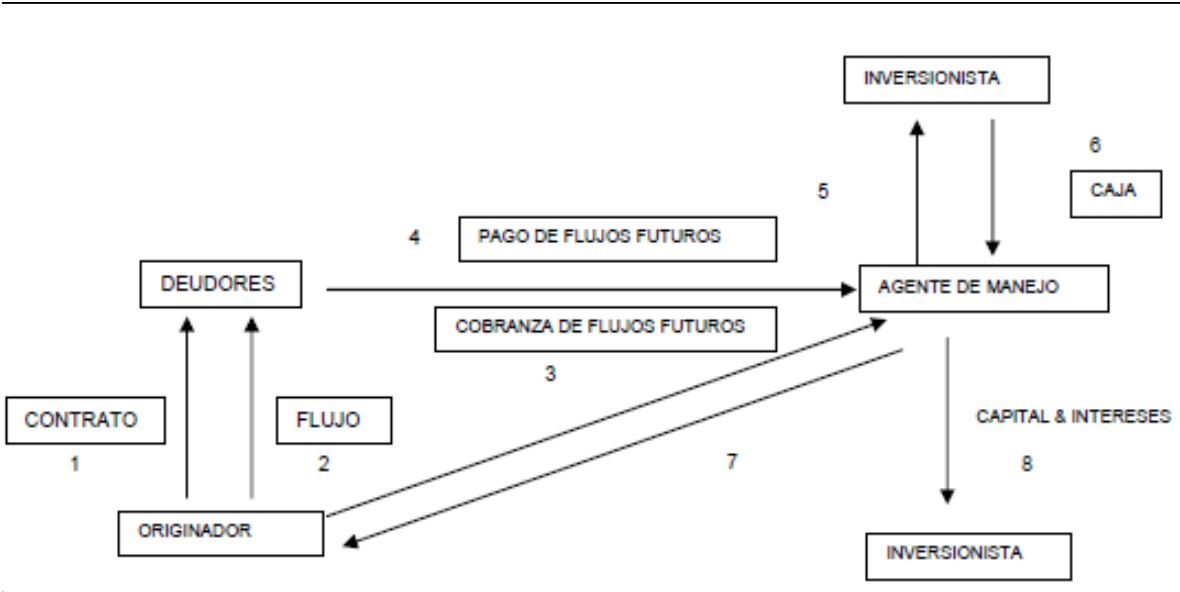


Ilustración 25 Proceso de Titularización de flujos futuros. Tomado de Rodríguez, 2006.

Entre los beneficios de la titularización, se destaca el hecho que permite la movilización de activos al liberar los pasivos que los financian, generando liquidez en el mercado financiero a través de la emisión de valores. Por otro lado, es una herramienta que propone nuevas modalidades de financiamiento y disminución de costos financieros. A su vez, permite efectuar inversiones con bajo riesgo y por lo tanto muy atractivas, ya que el riesgo crediticio se maneja de manera más transparente en las diversas modalidades de titularización, al utilizarse diferentes mecanismos de garantía (ARISTIZABAL TOBON, 1992).

Desde el punto de vista del Originador, este esquema permite acceder a liquidez mediante la aceleración de flujos futuros, la reducción de activos fijos y/o el aumento de la rotación de activos. A su vez, mejora el nivel de endeudamiento al obtener mejores tasas de

financiamiento, debido a que no requiere de incremento patrimonial; lo que facilita la inversión en nuevos proyectos. ( Rodríguez, 2006)

Por otro lado, la Titularización ofrece beneficios a la economía de un país; debido a que genera una nueva área de operaciones para los diferentes actores de los sectores productivos, lo que promueve el desarrollo del mercado.

Esto genera una estructura financiera que mejora la circulación de recursos al sustituir la intermediación financiera tradicional por una mediación directa a través de los mercados financieros ( Rodríguez, 2006). No obstante, pese a todas las ventajas antes descritas, las emisiones corporativas de instrumentos financieros son muy pocas en Ecuador. La mayoría de estas pertenecen a empresas grandes y con volúmenes de transacción muy bajos. Esto se puede observar en detalle en el siguiente gráfico:

**ECUADOR 2017** **EMISIONES CORPORATIVAS** (USD 000)

Emisiones Aprobadas														
USD miles	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Emisiones
<b>Acciones</b>				56,073	16,835	150	41,482	2,595	30,428	0	36,467	16,570	23,412	5
<b>Papel Comercial</b>	216,500	416,000	2,000	40,250	359,000	706,000	464,100	954,764	315,700	297,000	158,600	353,500	130,600	20
<b>Obligaciones</b>	103,800	131,105	93,000	275,450	296,298	291,700	320,450	681,740	417,050	433,950	406,700	247,000	431,550	62
<b>Titularización</b>	90,050	379,622	204,011	548,367	485,400	582,835	962,368	374,050	276,100	310,400	63,400	44,000	148,100	4
<b>Total</b>	<b>410,350</b>	<b>926,727</b>	<b>299,011</b>	<b>920,140</b>	<b>1,157,533</b>	<b>1,580,665</b>	<b>1,788,400</b>	<b>2,013,149</b>	<b>1,039,278</b>	<b>1,041,350</b>	<b>665,167</b>	<b>661,070</b>	<b>733,662</b>	
								132 Emisor	115 Emisor	109 Emisor	81 Emisor	69 Emisor	91 Emisiones	

Ilustración 26 Emisiones corporativas-Ecuador 2017. Tomado de MERCAPITAL, 2018.

Pese a esta situación, el proyecto plantea la emisión de títulos en el mercado local a través de las diferentes administradoras de fondos que operan en el país. A manera de referencia, los costos estimados de la emisión a través de FIDUCIA S.A., para este tipo de proyectos se pueden apreciar a continuación (FIDUCIA S.A., 2018).

	
<b>TARIFARIO DE SERVICIOS</b> <b>VIGENTES DESDE ENERO DE 2015</b>	
<b>FIDEICOMISOS DE TITULARIZACIÓN DE FLUJOS</b>	
<b>ESTRUCTURACION</b>	Hasta el 0,25 % flat del monto total de la emisión
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Antes de la emisión de los títulos, hasta USD 1.000 mensuales Mientras existan títulos pendientes de pago, hasta el 0,50 % del salto insoluto de la emisión.
<b>AGENTE DE PAGO</b>	Hasta USD 800 mensuales
<b>CESIONES DE DERECHOS</b>	Hasta USD 1.000 por cada cesión que se registre
<b>REFORMAS</b>	Simple: Hasta USD 3.000; Integrales: hasta USD 10.000
<b>LIQUIDACIÓN</b>	Hasta USD 2.000

*Ilustración 27* Tarifario de servicios. Tomado de FIDUCIA S.A., 2018.

### 3.5. Mercados de Carbono

Por otro lado, las administradoras de fondos y/o los desarrolladores del proyecto también podrán encontrar, entre las alternativas de financiamiento, la difusión de este proyecto en los Mercados de Carbono.<sup>5</sup>

Estos fueron generados y definidos a partir de 1997, posterior al Protocolo de Kyoto, el cual define la arquitectura de estos mercados estableciendo objetivos cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados, así como los mecanismos de mercado diseñados para aminorar el costo de su implementación.

Uno de estos mecanismos, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamados “Certificados de Emisiones Reducidas” (CER), al mitigar la emisión de gases de efecto invernadero o

---

<sup>5</sup> Los mercados de carbono o de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) surgen ante la necesidad de tomar medidas ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado debido a la concentración de gases de efecto invernadero, con los consecuentes impactos negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física.

secuestrando dióxido de carbono de la atmósfera (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

De hecho, la región de América Latina y el Caribe tenían registrados hasta el año 2012 cerca de 600 proyectos MDL frente a cerca de 1,900 de China y alrededor de 800 de India. Esto coloca a la región en un lugar relativamente secundario respecto de las finanzas de carbono. No obstante, la participación de América Latina es muy superior a la de otras regiones del mundo como Europa y Asia Central, África y Medio Oriente, las cuales explican sólo el 1%, 3% y 1% del total de proyectos, respectivamente (Finanzas Carbono, 2012). De todos modos, a pesar de la relativamente baja participación latinoamericana en el total mundial, hasta el 2012, los MDL atrajeron considerables inversiones por más de USD 10 mil millones, principalmente en los sectores de energías renovables, captura de metano y reducción de gases industriales; particularmente en Brasil y México; donde se encuentran el 33% (201 proyectos registrados) y el 23% (136 proyectos registrados) de las inversiones.

A continuación, le seguían Chile con 54 proyectos, Colombia con 39, Argentina y Perú con 28 y 27 proyectos registrados respectivamente, Honduras con 21 proyectos y Ecuador con 17 proyectos registrados. El detalle se puede apreciar en el siguiente gráfico (Finanzas Carbono, 2012):

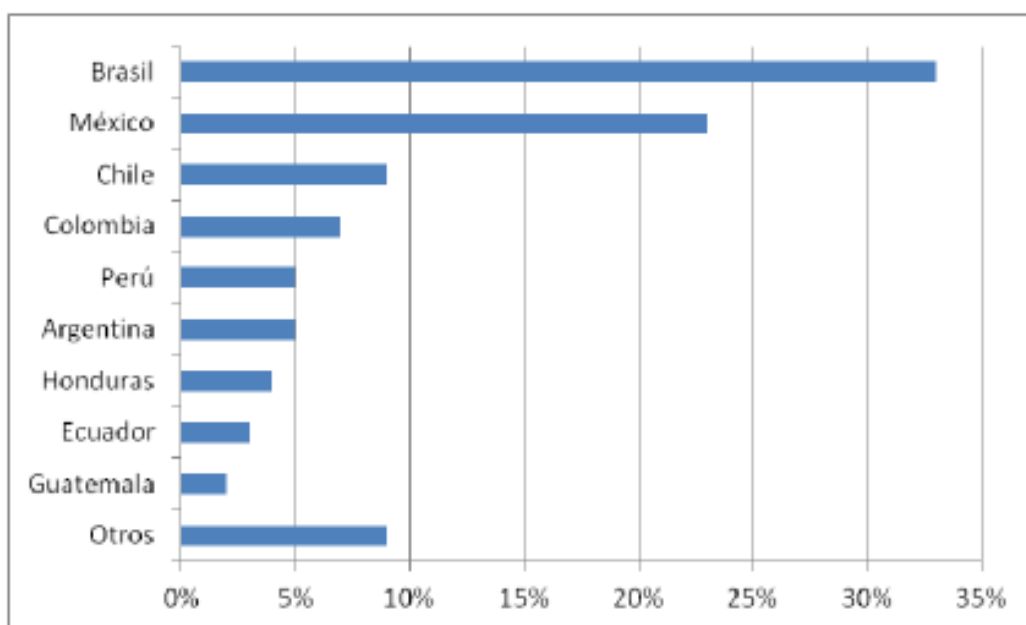


Ilustración 28 Proyectos MDL por país-2012. Adaptado de CDM Pipeline de UNEP RISOE, 2012.

En la actualidad, y pese a este contexto, América Latina tiene el 13% de los proyectos MDL registrados ante la herramienta de Naciones Unidas *United Nations Framework Convention of Climate Change*, medio de registro facilitado para todo proyecto de desarrollo que reduzca de manera significativa la emisión de carbono o contrarreste sus efectos. Si se toma en cuenta la gran biodiversidad en el territorio, aún se trata de un nivel muy bajo respecto a otras regiones como Asia, la cual lidera el mercado con un 81% de este tipo de proyectos; obteniendo así el máximo provecho de los mercados de carbono ( Giraldo Quintero, 2017).

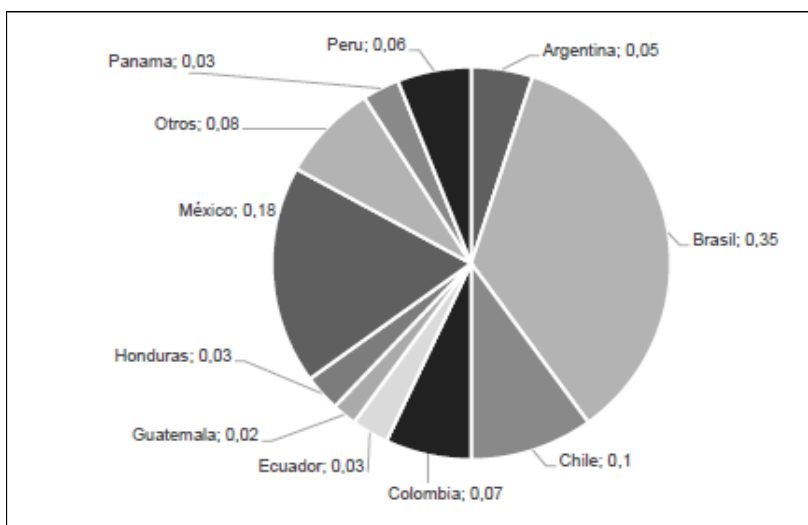


Ilustración 29 Proyectos MDL por país-2015. Tomado de Giraldo Quintero, 2017.

De hecho, para los países en desarrollo como Ecuador, el MDL es el más interesante entre los mecanismos del mercado regulado. En este caso, un país industrializado puede implementar un proyecto de reducción de emisiones en un país en vías de desarrollo, el cual puede tratarse de un proyecto de forestación, de eficiencia energética o, en este caso; de energía renovable. De ahí en adelante, de la retención o recortes de GEI se generan los CER (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO., 2008). A continuación, se puede observar que, justamente, son los proyectos de energías renovables los que tienen mayor participación en los mercados de carbono.

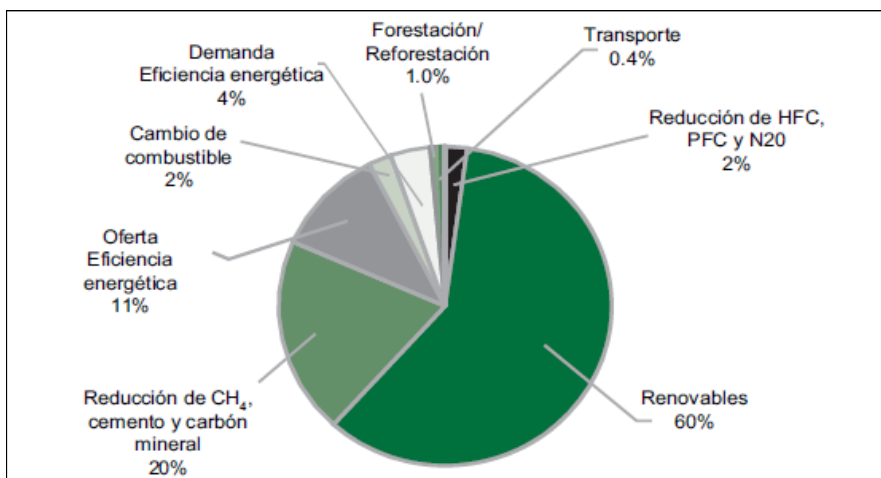


Ilustración 30 Clasificación de proyectos MDL-2015. Tomado de OCDE-FAO, 2017.

Los proyectos que busquen ser acreditados como Mecanismos de Desarrollo Limpio, deben completar varios pasos para que se puedan negociar sus títulos de reducciones cuantificadas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en los mercados de carbono a nivel mundial. Lo que se negocia en la práctica son los Certificados de Emisiones Reducidas (CER), los cuales representan una tonelada de CO<sub>2</sub>.

El proceso del ciclo de formulación de un proyecto MDL es el siguiente:

1. Identificación del proyecto.
2. Estudio de Línea de Base.
3. Documento de Diseño de Proyecto.
4. Aprobación del País anfitrión.
5. Validación.
6. Registro.
7. Negociaciones de Contrato de Compra de Emisiones Reducidas.
8. Implementación y monitoreo.
9. Certificación y emisión de CERs.
10. Terminación del proyecto.

A continuación, se puede observar gráficamente estos pasos; los cuales se describen en las siguientes secciones. (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004):

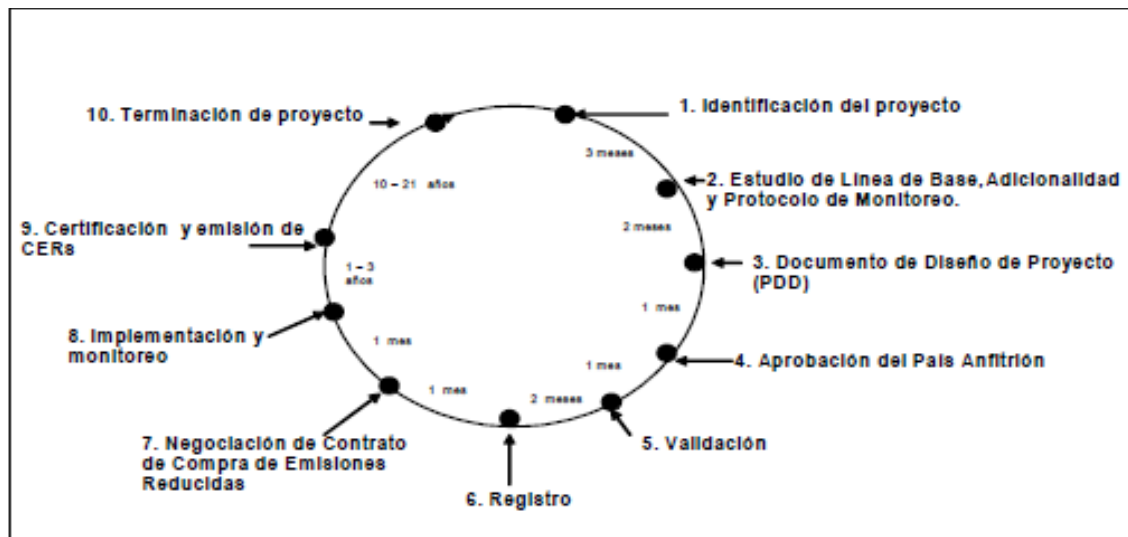


Ilustración 31 Ciclo de proyectos MDL. Tomado de CEPAL, 2004.

### 3.5.1. Identificación del Proyecto

Para iniciar el proceso; la junta ejecutiva del MDL define como documento inicial para el ciclo de proyecto el *Project Design Document*. Sin embargo, al tratarse de un documento costoso para una etapa inicial; se suele preparar un perfil de proyecto que es entregado para su evaluación a expertos y compradores de carbono para determinar preliminarmente la factibilidad del proyecto.

Este formato se denomina Project Idea Note (PIN) y tiene implícito un test para determinar la elegibilidad del proyecto. Básicamente para conocer la elegibilidad del proyecto como MDL, este debe cumplir con los siguientes requisitos (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004):

1. Presentar un cálculo aproximado de la reducción de emisiones que generaría el escenario con proyecto en comparación con el escenario sin proyecto, o Línea de base.
2. Explicar cómo se va a financiar el proyecto.
3. Evaluación del impacto ambiental y económico.



Además, el proyecto debe estar en alguna de estas categorías:

- Uso de fuentes de energía renovables,
- Cambio de combustibles de alta intensidad de carbón a combustibles de menor intensidad de carbono,
- Eficiencia energética,
- Combinación de generación de calor y electricidad,
- Forestación y reforestación,
- Proyecto en el sector transporte y
- Reducción de emisiones de rellenos sanitarios y otros medios de disposición final de residuos.

Finalmente es importante establecer si el país anfitrión del proyecto ha ratificado el Protocolo de Kyoto<sup>6</sup> y ha designado a la autoridad nacional MDL para que apruebe los proyectos en función de su contribución al desarrollo sostenible del país. Estos dos elementos son requisitos para poder participar en el MDL (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

### **3.5.2. Estudio de Línea de Base, Adicionalidad y Protocolo de Monitoreo**

Si el proyecto tuvo el visto bueno de expertos o potenciales compradores de carbono, se debe entonces preparar el Estudio de Línea de Base, el cual es definido por los Acuerdos de Marrakech como el “escenario que razonablemente representa las emisiones antropogénicas por fuentes de Gases de efecto invernadero que ocurrirían en ausencia de la actividad del proyecto propuesto” (Organización Mundial de Comercio-OMC., 1994).

La línea de base también es definida como el escenario “*Business as Usual*”, es decir, el escenario esperado del sector bajo las prácticas usuales y/o las opciones económicamente viables.

---

<sup>6</sup> El Protocolo de Kioto<sup>2</sup> es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global.

El propósito de este estudio es proveer información de lo que hubiera ocurrido en ausencia del proyecto en términos de emisiones, así como la estimación de reducción de emisiones del proyecto. Este estudio consiste en (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004):

- a) Descripción de las características del proyecto
- b) Definición de los límites del proyecto
- c) Una Línea de Base de emisiones (pronóstico del escenario business as usual)
- d) Una evaluación de las emisiones del proyecto
- e) Análisis de fugas
- f) Cálculo de emisiones reducidas.

Con el transcurso del tiempo, se han hecho varios esfuerzos por estandarizar líneas de base y establecer algunos métodos para proyectos específicos.

Por ejemplo, el Fondo Prototipo de Carbono (PCF) considera que para que un proyecto sea adicional debe reducir gases de efecto invernadero por debajo del escenario de línea de base, entendida la línea de base como las emisiones de la tecnología que representa las opciones económicamente atractivas, tomando en cuenta las barreras de inversión

Se debe demostrar adicionalmente que el proyecto propuesto MDL no es parte de la línea de base (Fondo Prototipo de Carbono (PCF), 2018). A continuación, se resumen los métodos definidos por esta y otras instituciones (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

Método de línea de base	La línea de base es:	Ejemplo de proyecto
Análisis de inversión	La opción con la mayor tasa interna de retorno	Letonia (Liepaja: Captura de metano en relleno sanitario)
Análisis de inversión	La opción con el mayor valor presente neto	Bulgaria (Svilosa: Desechos de Biomasa)
Análisis de inversión	La opción de menor costo	Polonia (Geotermia), Polonia (Pisz: Desechos de Biomasa)
Análisis Económico	La opción de menor costo (usando planeamiento en base al menor costo de expansión del sistema)	Chile (Hidroeléctrica de Chacabuquito), Marruecos (Parque eólico), Guatemala (Hidroeléctrica Canadá)
Análisis de escenarios	La opción con la menores barreras (como riesgos y costos)	Uganda (pequeña hidroeléctrica, Brasil (plantar: Cambio de combustible)
Grupos de control	Tendencias históricas	Brasil (Plantar: Producción de carbón vegetal)
Línea de base sectorial (Análisis económico)	El sistema eléctrico más su expansión: el proyecto es adicional si los costos de producción son mayores al so costos marginales de largo plazo del sector	Costa Rica (Proyecto hidroeléctrico sombrilla), Colombia (Parque eólico de Jepirachi)
Business as usual para proyectos de pequeña escala	Supuesto del escenario "Business as usual: Un proyecto es adicional si es impedido de realizarse por barreras.	Nicaragua (Energía a partir de cáscara de arroz)
Práctica comunes para proyectos de pequeña escala	Las prácticas comunes en países definidos (basado en observaciones e investigación)	Mauricio (Gestión de desechos sólidos)
Línea de base por defecto para clases de proyectos (Línea de base multiproyecto)	Determinado por un método validad por defecto para clases de proyecto en un país anfitrión definido (basado en compartimiento observado)	República Checa (calefacción distrital, ahorro de energía por el lado de la demanda)

Ilustración 32: Metodologías de línea base Tomado de CEPAL, 2004.

### 3.5.3. Documento de Diseño de Proyecto (PDD)

Este instrumento ha sido desarrollado por la Junta Ejecutiva del MDL para que los impulsores del proyecto puedan presentar su iniciativa a manera de propuesta. Este documento es la base por la cual el proyecto es evaluado por las entidades operacionales para su validación, luego de la cual se enviará el reporte de validación a la junta ejecutiva para su registro, el cual es la aceptación formal de la junta ejecutiva, y constituye un prerrequisito para la verificación, certificación y emisión de CERs. Este documento consta de (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004)

- Descripción del proyecto: Da información sobre el propósito del proyecto, quienes lo hacen, descripción técnica, verificación de que el proyecto no va a ser financiado por Asistencia Oficial para el Desarrollo (ODA), el cronograma de desarrollo del proyecto, las barreras y problemas que enfrenta etc.
- Metodología de línea de base, análisis de adicionalidad y protocolo de monitoreo: El PDD toca temas que concierne al análisis de línea de base, adicionalidad y protocolo de monitoreo. Esta información es extraída del estudio de línea de base.

- Período de acreditación: El período de acreditación define el período por el cual la reducción de emisiones generadas por la implementación del proyecto puede ser vendidas bajo el MDL. El período de acreditación puede ser diferente de la vida útil del proyecto que usualmente es mayor al período de acreditación.
- Impactos ambientales y sociales: El PDD debe incluir un análisis serio de los impactos ambientales del proyecto, lo que incluye otros impactos diferentes a los relacionados con gases de efecto invernadero. El proyecto no debe tener impactos negativos significativos en biodiversidad, calidad del aire, disponibilidad y calidad del recurso hídrico, suelos, ruido, recursos naturales, eficiencia y disposición de los residuos.
- Opinión de los involucrados sobre el diseño del proyecto: Finalmente se requiere invitar los agentes locales que son afectados o con probabilidad de ser afectados por el proyecto para que opinen sobre el proyecto.
- 

#### **3.5.4. Aprobación del país anfitrión**

Los proyectos para calificar como MDL deben contar con la aprobación del país donde se desarrollará el proyecto. La responsabilidad del país anfitrión es de confirmar si la iniciativa propuesta contribuye al desarrollo sostenible, y su aprobación es determinada por la autoridad nacional o en su defecto, el punto focal del país anfitrión ante la convención marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

Una vez finalizado el PDD, contando el proyecto con la opinión favorable local y la aprobación del país anfitrión, se empieza el proceso de validación del proyecto propuesto. La validación es el proceso por el cual se realiza una evaluación independiente de todos los documentos relevantes de un proyecto MDL. Esta labor la realiza una entidad independiente llamada entidad operacional según todos los requerimientos establecidos y deben estar acreditadas por la junta ejecutiva del MDL. El desarrollador del proyecto debe enviar los

siguientes documentos a las entidades operacionales para su validación: El PDD, la metodología de línea de base, el reporte resumiendo los comentarios de los agentes locales y la aprobación del país anfitrión (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

### **3.5.5. Registro del proyecto**

Para ser registrado como MDL por la Junta Ejecutiva, el proyecto debe contar primero con la validación de una entidad operacional. El pedido de registro es enviado por la entidad operacional en forma de reporte de validación y aprobación del país anfitrión y es terminado en un plazo máximo de ocho semanas a menos que una revisión sea solicitada. De igual manera; estos plazos se manejan para la *Negociación de Contrato de Compra de Emisiones Reducidas*; etapa donde se termina de elaborar toda la documentación legal y se firma el ERPA (Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones - *Emission Reduction Purchase Agreement*), siendo esta la parte fundamental de todo el proceso. (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004).

### **3.5.6. Implementación y monitoreo**

Esta etapa se da luego de que el proyecto ha sido registrado en la Junta Ejecutiva del MDL cuando el proyecto puede empezar a desarrollarse. Desde este momento, el desarrollador del proyecto comienza a ejecutar el protocolo de monitoreo. Luego, de manera periódica; los resultados del protocolo de monitoreo son enviados a la entidad operativa designada para la verificación y certificación de las reducciones de emisiones expresadas en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

### **3.5.7. Certificación y emisión periódica de CERs**

Se trata de la verificación periódica y determinación ex post de las reducciones de emisiones de GEI. La certificación es la garantía escrita por una entidad operacional de que, durante un tiempo específico, la actividad del proyecto ha reducido una cantidad de emisiones de acuerdo con todos los criterios previamente establecidos en el protocolo de monitoreo.

El reporte de certificación elaborado por la entidad operacional debe consistir en una solicitud dirigida a la Junta Ejecutiva para que esta emita la cantidad de reducción de emisiones verificadas por la entidad operacional en forma de Certificados de Emisiones Reducidas CERs. Cuando la junta ejecutiva aprueba la emisión de CERs, estos son enviados a los desarrolladores del proyecto. Esto se hace periódicamente, usualmente de forma anual (Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), 2004). Estas etapas, si bien implican un esfuerzo y una inversión de tiempo y recursos; son necesarias sobremanera para poder vincular esta clase de proyectos innovadores de energías renovables en mercado estructurados que tienen cada vez mayores perspectivas de crecimiento. De hecho, el comercio de emisiones continúa expandiéndose, desarrollándose y consolidándose.

En el 2016, se realizó el lanzamiento de otro mercado de carbono piloto en China, en la provincia de Fujian y en 2017 se dio a cabo el lanzamiento del mercado nacional chino, el cual fue construido sobre la base de los proyectos piloto que operaban en ciudades y provincias chinas, lo que ayudó a formar el mercado de carbono más grande del mundo. Hacia finales de 2017, el comercio de emisiones cubría más de siete mil millones de toneladas de emisiones de GEI, con 19 sistemas en operación alrededor del mundo, lo que representa más del 15% de las emisiones globales. Esto se puede apreciar a continuación (International Carbon Action Partnership (ICAP), 2017).

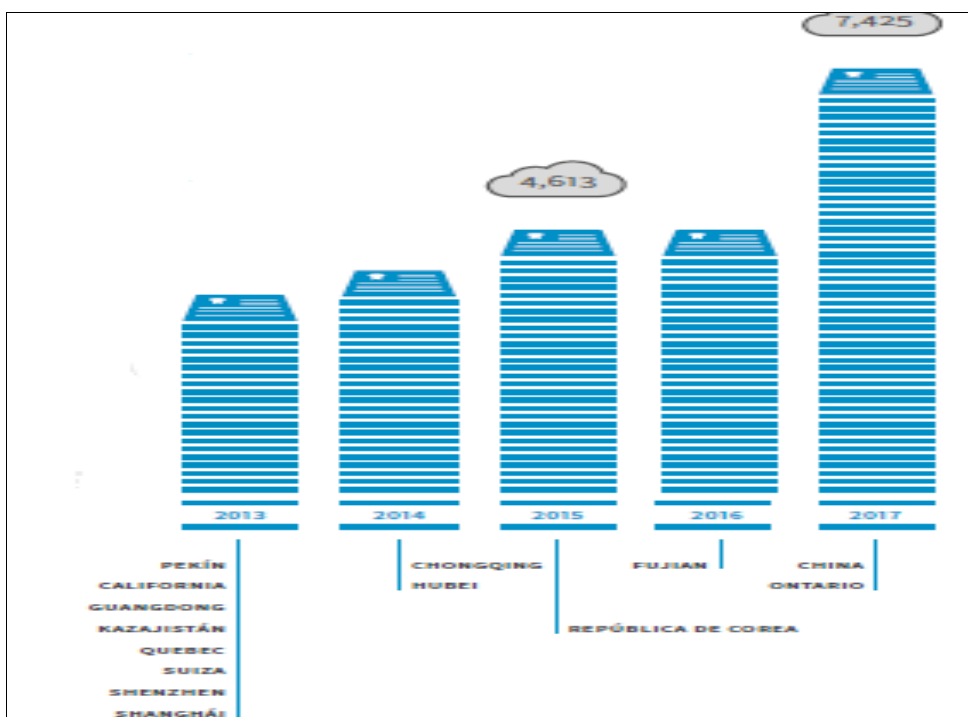


Ilustración 33 Evolución de comercio global de emisiones, Tomado de ICAP, 2017.

En el presente capítulo se logra comprobar la existencia de un marco legal e institucional, tanto a nivel local e internacional, que apoya e impulsa este tipo de iniciativas ecológicas desde una perspectiva práctica que permite la venta de los títulos correspondientes y le ejecución real de este tipo de proyectos.

## CAPITULO IV: Factibilidad técnica y financiera

En el siguiente capítulo, se realizará el estudio técnico (ingresos y egresos en función del proceso a seguir) y de variables que determinan la viabilidad financiera.

Tabla 9

*Inversión Inicial.*

<b>"COMERCIALIZACION DE CAÑA DE AZUCAR COMO AGROCOMBUSTIBLE"</b>				
<b><u>ACTIVOS FIJOS</u></b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
Terreno (ha)	100	\$ -	\$ -	
Oficina (m2)	120	\$ 34,00	\$ 4.080,00	
Camión (uni)	2	\$30.000,00	\$60.000,00	
Camioneta	2	\$30.000,00	\$60.000,00	
<b>SUBTOTAL 1</b>				<b>\$124.080,00</b>
<b><u>Equipo de Oficina</u></b>				
Computador	2	\$ 600,00	\$1.200,00	
UPS	2	\$ 100,00	\$ 200,00	
Regulador de Voltaje	2	\$ 60,00	\$ 120,00	
Impresora multifunción	1	\$ 600,00	\$ 600,00	
Teléfono	2	\$ 50,00	\$ 100,00	
Aire Acondicionado	1	\$ 500,00	\$ 500,00	
Sumadora	2	\$ 50,00	\$ 100,00	
<b>SUBTOTAL EQUIPOS DE OFICINA</b>				<b>\$ 2.820,00</b>
<b><u>Muebles de oficina</u></b>				
Archivador	4	\$ 30,00	\$ 120,00	
Escritorio	3	\$ 100,00	\$300,00	
Sillas	10	\$ 20,00	\$ 200,00	
<b>Equipo contra incendios y Siniestros</b>				
Leves	1	\$ 1.200,00	\$1.200,00	
<b>SUBTOTAL MUEBLES DE OFICINA</b>				<b>\$ 1.820,00</b>
<b><u>Maquinaria y Equipo Liviano</u></b>				
Mangueras para bombeo	1000	\$ 10,00	\$10.000,00	
Moto Bomba de agua	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00	
Palas de corte	12	\$ 10,00	\$ 120,00	
Carretillas	9	\$ 42,00	\$ 378,00	
Rastrillos	9	\$ 9,00	\$ 81,00	
Machetes	9	\$ 5,00	\$ 45,00	
Tijeras Podadoras	9	\$ 20,00	\$ 180,00	
Picos	8	\$ 11,00	\$ 88,00	
Excavadoras Manuales	8	\$ 12,00	\$ 96,00	
<b>SUBTOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO LIVIANO</b>				<b>\$ 12.188,00</b>
<b>TOTAL INVERSIONES</b>				<b>\$140.908,00</b>

Nota: Realizado por el autor del estudio, 2021



## 5.1. Inversión Inicial

En la siguiente tabla, donde se detalla la Inversión Inicial; se pueden ver los activos fijos indispensables que se van a usar para el sembrío de la caña de azúcar. Se observa que el terreno aparece con valor “cero”, toda vez que se considera un convenio en comodato de 100 hectáreas con las comunas de Sta. Elena que se adhieran al proyecto.

De igual manera, la construcción de la oficina será realizada por los comuneros para así abaratar costos infraestructura. Por otro lado, el equipo de oficina de la organización también es el indispensable para la ejecución de las respectivas funciones del personal. A su vez, el equipo liviano es aquel que en base a consultas en el Instituto Nacional de Riego y el MAGAP dio como resultado que esos serían los idóneos para el funcionamiento y seguimiento de la cosecha.

## 5.2. Gastos Estimados

Los Gastos Estimados se los clasificó de manera mensual y por consiguiente anual con rubros que corresponden a los costos de mantenimiento del primer año de producción de Caña de Azúcar. Los gastos por mantenimiento se los obtuvo de los costos de producción del primer año. Esto se puede observar a continuación.

Tabla 10

*Gastos estimados del proyecto.*

<b>PROYECCION COSTOS AÑO 1</b>				
<b>COSTO DE PRODUCCION DE 1 HECTAREA CANA DE AZUCAR</b>				
<b>LABOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>	<b>HORAS/CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
			<b>AD</b>	
Nivelacion del terreno*	Maquinaria	\$30,00	20	\$600,00
Romplow Sub	Maquinaria	\$25,00	3	\$75,00
Surcada	Maquinaria	\$25,00	2	\$50,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$725,00</b>
<b>Mano de obra directa</b>				
Semilla	Semillas de Siembra	\$ 0,07	11500	\$805,00
Fertilizacion Presiembra	Sacos ReyCana siembra /ha	\$ 19,00	2	\$38,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$843,00</b>

Primer Riego	Riego	\$ 10	1	\$10,00
Segundo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Tercer Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Cuarto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Quinto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Sexto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Septimo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Octavo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$66,00</b>
Fertilizacion Urea 46%	4 sacos	\$ 19,00	4	\$76,00
Completo	2 saco Zeolita/ha	\$ 13,00	4	\$52,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$128,00</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>				
		\$	1	
Siembra	Siembra incluido mano de obra	300,00	1	\$ 300,00
1ra Aplicacion de Herbicidas	1.5 lts Glifosato/ha 1.5 lts 2-4D Amina 6	\$ 15,00	1	\$15,00
2da Aplicacion de Herbicidas	3lt Matrix 2 lts Butrin 1.5 lts 2-4 Amina6	\$ 44,00	1	\$44,00
3ra Aplicacion de Herbicidas	3lt Matrix 2 lts Butrin 1.5 lts 2-4 Amina7	\$ 44,00	1	\$44,00
4ta Aplicacion de Herbicidas	1.5 lts Glifosato/ha 1.5 lts 2-4D Amina 6	\$ 15,00	1	\$15,00
Roza Pre-cosecha		\$ 30,00	1	\$30,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$448,00</b>
				<b>\$2.210,0</b>
<b>Subtotal General</b>				<b>0</b>
<b>Imprevistos 10%</b>				<b>\$221,00</b>
				<b>\$2.431,0</b>
<b>Total General</b>				<b>0</b>

*Nota:* Realizado por el autor del estudio, 2021

De igual manera, se puede observar a continuación el detalle de la inversión en Mano de obra directa e indirecta proyectada para el proyecto en su primer año, al igual que los gastos administrativos.

Tabla 11

*Mano de obra directa e indirecta*

<b>Mano de Obra Indirecta</b>		<b>Monto Mensual</b>
Supervisor del sembrío - Ing. Agrónomo	\$ 4.800,00	\$ 400,00
Chofer	\$ 3.600,00	\$ 300,00
<b>Gastos Corrientes</b>		
Materiales de Oficina	\$ 1.500,00	\$ 125,00
Agua	\$ 500,00	\$ 41,67
Luz	\$ 500,00	\$ 41,67
Teléfono	\$ 200,00	\$ 16,67
Internet	\$ 360,00	\$ 30,00
Otros - Caja Chica	\$ 600,00	\$ 50,00
<b>Gastos Administrativos</b>		
Guardia 1	\$ 3.000,00	\$ 250,00
Guardia 2	\$ 3.000,00	\$ 250,00
<b>Gastos de Ventas</b>		
Supervisor de Ventas	\$ 3.000,00	\$ 250,00
Asistente	\$ 3.000,00	\$ 250,00
<b>Otros</b>		
Imprevistos	\$ 400,00	\$ 33,33
<b>Costo total de Mano de Obra Indirecta</b>	<b>\$ 24.460,00</b>	<b>\$ 2.038,33</b>

<b>Costo de Mano de Obra Directa X 100 ha.</b>	<b>\$ 44.800,00</b>
<b>Costo de producción X 100 ha.</b>	<b>\$ 243.100,00</b>
<b>Costo de producción X 100 ha. + Mano de Obra Indirecta</b>	<b>\$ 267.560,00</b>

*Nota:* Realizado por el autor del estudio, 2021

### 5.3. Amortización del Préstamo

Para el presente proyecto, y a manera de ilustrar el flujo de caja previo a la titularización de este, se consideran las condiciones de préstamos concedidas por la Corporación Financiera Nacional (CFN) por el Monto de US\$ 140.908,00. La tasa de interés sería del 10,5 % con pagos anuales a un plazo de 5 años (Corporación Financiera Nacional B.P, 2018). A continuación, se puede observar el detalle de la tabla de amortización del préstamo a realizar.

Tabla 12

Amortización del préstamo.

<b>TABLA DE AMORTIZACION DE PRESTAMO (Corporación Financiera Nacional)</b>						
<b>MONTO</b>	\$ 140.908,00					
<b>INTERES</b>	0,105%					
<b>PAGOS</b>	1	anual				
<b>PLAZO</b>	5	años				
<b>CAPITAL</b>	\$ 28.181,60					
<b>PERIODO</b>	<b>INICIO</b>	<b>PAGO CAPITAL</b>	<b>INTERES</b>	<b>SALDO</b>	<b>PAGO INTERES</b>	<b>PAGO ANUAL</b>
1	\$ 140.908,00	\$28.181,60	\$(14.795,34)	\$112.726,40	\$ 14.795,34	\$ 42.976,94
2	\$ 112.726,40	\$28.181,60	\$(11.836,27)	\$ 84.544,80	\$ 11.836,27	\$ 40.017,87
3	\$ 84.544,80	\$28.181,60	\$( 8.877,20)	\$ 56.363,20	\$ 8.877,20	\$ 37.058,80
4	\$ 56.363,20	\$28.181,60	\$( 5.918,14)	\$ 28.181,60	\$ 5.918,14	\$ 34.099,74
5	\$ 28.181,60	\$28.181,60	\$( 2.959,07)	\$ -	\$ 2.959,07	\$ 31.140,67
						\$ 185.294,02
						\$(44.386,02)

Nota: Realizado por el autor del estudio, 2021

#### 5.4. Depreciaciones

En la siguiente tabla de depreciación acumulada de los activos fijos de la organización se puede identificar su vida útil. De esta forma se puede medir la cantidad en que ha disminuido el potencial de los equipos fijos para así trabajar adecuadamente con respecto a los tiempos de cada uno de ellos.

Tabla 13

Depreciaciones.

"COMERCIALIZACION DE CAÑA DE AZÚCAR COMO AGROCOMBUSTIBLE"															
DEPRECIACIÓN										TOTAL DEPRECIACIÓN ANUAL					
DESCRIPCION	SUBTOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<b>Activo Fijo</b>															
Oficina (m2)	\$ 4.080,00	20	\$ 204,00	\$ 4.080,00	\$ 3.876,00	\$ 3.672,00	\$ 3.468,00	\$ 3.264,00	\$ 3.060,00	\$ 204,00	\$ 204,00	\$ 204,00	\$ 204,00	\$ 204,00	\$ 204,00
Camión (uni)	\$ 30.000,00	7	\$ 4.285,71	\$ 30.000,00	\$ 25.714,29	\$ 21.428,57	\$ 17.142,86	\$ 12.857,14	\$ 8.571,43	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71
Camioneta	\$ 30.000,00	7	\$ 4.285,71	\$ 30.000,00	\$ 25.714,29	\$ 21.428,57	\$ 17.142,86	\$ 12.857,14	\$ 8.571,43	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71	\$ 4.285,71
<b>Equipo de Oficina</b>	<b>\$ 64.080,00</b>		<b>\$ 8.775,43</b>												
Computador	\$ 600,00	3	\$ 200,00	\$ 600,00	\$ 400,00	\$ 200,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
UPS	\$ 100,00	3	\$ 33,33	\$ 100,00	\$ 66,67	\$ 33,33	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 33,33	\$ 33,33	\$ 33,33	\$ 33,33	\$ 33,33	\$ 33,33
Regulador de Voltaje	\$ 60,00	3	\$ 20,00	\$ 60,00	\$ 40,00	\$ 20,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
Impresora multifunción	\$ 600,00	3	\$ 200,00	\$ 600,00	\$ 400,00	\$ 200,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Teléfono	\$ 50,00	3	\$ 16,67	\$ 50,00	\$ 33,33	\$ 16,67	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67
Aire Acondicionado	\$ 500,00	4	\$ 125,00	\$ 500,00	\$ 375,00	\$ 250,00	\$ 125,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 125,00	\$ 125,00	\$ 125,00	\$ 125,00	\$ 125,00	\$ 125,00
Sumadora	\$ 100,00	4	\$ 25,00	\$ 100,00	\$ 75,00	\$ 50,00	\$ 25,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00
<b>Muebles de oficina</b>	<b>\$ 2.010,00</b>		<b>\$ 620,00</b>												
Archivador	\$ 30,00	10	\$ 3,00	\$ 30,00	\$ 27,00	\$ 24,00	\$ 21,00	\$ 18,00	\$ 15,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00
Escritorio	\$ 100,00	10	\$ 10,00	\$ 100,00	\$ 90,00	\$ 80,00	\$ 70,00	\$ 60,00	\$ 50,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Sillas	\$ 20,00	10	\$ 2,00	\$ 20,00	\$ 18,00	\$ 16,00	\$ 14,00	\$ 12,00	\$ 10,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
<b>Equipo contra incendios</b>	<b>\$ 1.200,00</b>	<b>10</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 1.200,00</b>	<b>\$ 1.080,00</b>	<b>\$ 960,00</b>	<b>\$ 840,00</b>	<b>\$ 720,00</b>	<b>\$ 600,00</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 120,00</b>	<b>\$ 120,00</b>
<b>Herramientas</b>			<b>\$ 135,00</b>												
Mangueras	\$ 10,00	10	\$ 1,00	\$ 10,00	\$ 9,00	\$ 8,00	\$ 7,00	\$ 6,00	\$ 5,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00
Moto bomba de Agua	\$ 600,00	4	\$ 150,00	\$ 600,00	\$ 450,00	\$ 300,00	\$ 150,00	\$ 0,00	-\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
Palas de corte	\$ 10,00	10	\$ 1,00	\$ 10,00	\$ 9,00	\$ 8,00	\$ 7,00	\$ 6,00	\$ 5,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00
Carretillas	\$ 42,00	10	\$ 4,20	\$ 42,00	\$ 37,80	\$ 33,60	\$ 29,40	\$ 25,20	\$ 21,00	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20	\$ 4,20

Rastrillos	\$ 9,00	10	\$ 0,90	\$ 9,00	\$ 8,10	\$ 7,20	\$ 6,30	\$ 5,40	\$ 4,50	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90
Machetes	\$ 5,00	10	\$ 0,50	\$ 5,00	\$ 4,50	\$ 4,00	\$ 3,50	\$ 3,00	\$ 2,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50
Tijeras Podadoras	\$ 20,00	10	\$ 2,00	\$ 20,00	\$ 18,00	\$ 16,00	\$ 14,00	\$ 12,00	\$ 10,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
Picos	\$ 11,00	10	\$ 1,10	\$ 11,00	\$ 9,90	\$ 8,80	\$ 7,70	\$ 6,60	\$ 5,50	\$ 1,10	\$ 1,10	\$ 1,10	\$ 1,10	\$ 1,10	\$ 1,10
Excavadoras Manuales	\$ 12,00	10	\$ 1,20	\$ 12,00	\$ 10,80	\$ 9,60	\$ 8,40	\$ 7,20	\$ 6,00	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20
<b><u>TOTAL DEPRECIACION</u></b>										<b>\$ 9.692,33</b>	<b>\$ 9.692,33</b>	<b>\$ 9.692,33</b>	<b>\$ 9.692,33</b>	<b>\$ 9.692,33</b>	<b>\$ 9.692,33</b>

*Nota:* Realizado por el autor del estudio, 2021

## 5.5. Gastos de mantenimiento

A continuación, se detallan los gastos de mantenimiento a partir del segundo año, los mismos que se relacionan con la proyección del año de arranque del proyecto.

Tabla 14

*Gastos de mantenimiento.*

COSTO DE MANTENIMIENTO DE 1 HECTAREA CANA DE AZUCAR				
LABOR	DESCRIPCIÓN	COSTO	HORAS	TOTAL
Nivelacion del terreno*	Maquinaria	\$30,00	20	\$600,00
Romplow Sub	Maquinaria			
Surcada	Maquinaria			
<b>Subtotal</b>				<b>\$600,00</b>
Semilla	Semillas de Siembra			
Fertilización Presiembra	Sacos ReyCana siembra /ha			
Siembra	Siembre incluido mano de obra			
<b>Subtotal</b>				<b>\$0,00</b>
Primer Riego	Riego	\$ 10,00	1	\$10,00
Segundo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Tercer Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Cuarto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Quinto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Sexto Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Séptimo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
Octavo Riego	Riego	\$ 8,00	1	\$8,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$66,00</b>
Fertilización Urea 46%	4 sacos	\$ 19,00	4	\$76,00
Completo	2 saco Zeolita/ha	\$ 13,00	4	\$52,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$128,00</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>				
1ra Aplicación de Herbicidas	1.5 lts Glifosato/ha 1.5 lts 2-4D Amina 6	15(20 has)		\$15,00
2da Aplicación de Herbicidas	3lt Matrix 2 lts Butrin 1.5 lts 2-4 Amina6	44(20 has)		\$44,00
3ra Aplicación de Herbicidas	3lt Matrix 2 lts Butrin 1.5 lts 2-4 Amina7	44(20 has)		\$44,00
4ta Aplicación de Herbicidas	1.5 lts Glifosato/ha 1.5 lts 2-4D Amina 6	15(20 has)		\$15,00
Roza Pre-cosecha		30(has)		\$30,00
<b>Subtotal</b>				<b>\$148,00</b>
<b>Subtotal General</b>				<b>\$942,00</b>
<b>Imprevistos 10%</b>				<b>\$94,20</b>
<b>Total General</b>				<b>\$1.036,20</b>

El presente estudio, esta sujeto revisión, modificación y posterior aprobación por parte del interesado, pudiendo disminuirse labores y costos finales.

<b>Mano de Obra Indirecta</b>		<b>Monto Mensual</b>	
Supervisor del sembrío - Ing. Agrónomo	\$ 4.800,00	\$ 400,00	
Chofer	\$ 3.600,00	\$ 300,00	
<b>Gastos Corrientes</b>			
Materiales de Oficina	\$ 1.500,00	\$ 125,00	
Agua	\$ 500,00	\$ 41,67	
Luz	\$ 500,00	\$ 41,67	
Teléfono	\$ 200,00	\$ 16,67	
Internet	\$ 360,00	\$ 30,00	
Otros - Caja Chica	\$ 600,00	\$ 50,00	
<b>Gastos Administrativos</b>			
Guardia 1	\$ 3.000,00	\$ 250,00	
Guardia 2	\$ 3.000,00	\$ 250,00	
<b>Gastos de Ventas</b>			
Supervisor de Ventas	\$ 3.000,00	\$ 250,00	
Asistente	\$ 3.000,00	\$ 250,00	
<b>Otros</b>			
Imprevistos	\$ 400,00	\$ 33,33	
<b>Costo total de Mano de Obra Indirecta</b>	<b>\$ 24.460,00</b>	<b>\$ 2.038,33</b>	
<b>Costos Mano de obra Directa X 100 ha.</b>		<b>\$ 14.800,00</b>	
<b>Costos Total de Mano de obra X 100 ha.</b>		<b>\$ 24.460,00</b>	
<b>Costos de Mantenimiento X 100 ha.</b>		<b>\$ 128.080,00</b>	

Nota: Realizado por el autor del estudio, 2021

## 5.6. Estado de Pérdidas y Ganancias.

A continuación, se indicará detalladamente como se obtiene el resultado del ejercicio durante los períodos proyectados. En primer lugar, el precio de la Tonelada métrica de Caña de Azúcar se proyecta en un mínimo de aproximadamente el 75% del quintal de azúcar, el cual tiene un precio promedio de \$ 30. De acuerdo con esto, se puede definir los siguientes supuestos:

- 115 toneladas métricas producirían cada hectárea (Ha).
- Precio x Ha = \$22.5 \* 115 ton/Ha
- Precio x Ha = \$ 2,587.50
- Ventas año 1 = \$ 258,750.00
- Costos y Gastos = Costos de Producción + Costos de Mano de obra Directa + Costos de Mano de obra Indirecta
- Costos y Gastos = \$ 267,560.00
- La Depreciación se la obtuvo del cuadro de depreciación anual detallado en anteriores secciones.



- La amortización del préstamo se la asignó de acuerdo a la tabla de amortización en cada período correspondiente.
- El margen operativo es la rentabilidad operativa de la empresa sobre las ventas y sus egresos.
- El 15 % del trabajador se lo obtiene luego de multiplicar la utilidad antes del impuesto por el 15%.
- Impuesto a la Renta (25%) = (UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO+15% PARTICIPACIÓN TRABAJADOR) \* (25%)
- La UTILIDAD NETA = (UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO) – (15% PARTC. DEL TRABAJADOR + 25% IMP. A LA RENTA)

En la siguiente tabla, se puede observar la evolución del Estado de Pérdidas y Ganancias de acuerdo con estos supuestos.

Tabla 15

*Estado de pérdidas y ganancias.*

ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<b>VENTAS</b>	\$258.750,00	\$323.437,50	\$404.296,88	\$505.371,09	\$631.713,87	\$789.642,33
Precio X ha.	\$2.587,50	\$2.975,63	\$3.421,97	\$3.935,26	\$4.525,55	\$5.204,39
Cantidad	1	1	1	1	1	1
	\$ 267.560,00	\$ 128.080,00	\$ 147.292,00	\$ 169.385,80	\$ 194.793,67	\$ 224.012,72
<b>COSTOS Y GASTOS</b>	\$267.560,00	\$128.080,00	\$147.292,00	\$169.385,80	\$194.793,67	\$224.012,72
<b>Costos de producción x 100 ha.</b>	\$267.560,00	\$128.080,00	\$147.292,00	\$169.385,80	\$194.793,67	\$224.012,72
<b>Mano de Obra Directa</b>	\$44.800,00	\$14.800,00	\$17.020,00	\$19.573,00	\$22.508,95	\$25.885,29
<b>Mano de Obra Indirecta</b>	\$24.460,00	\$24.460,00	\$28.129,00	\$32.348,35	\$37.200,60	\$42.780,69
Supervisor del sembrío	\$4.800,00	\$4.800,00	\$5.280,00	\$5.808,00	\$6.388,80	\$7.027,68
Chofer	\$3.600,00	\$3.600,00	\$3.960,00	\$4.356,00	\$4.791,60	\$5.270,76
<b>Gastos Corrientes</b>						
Materiales de Oficina	\$1.500,00	\$1.500,00	\$1.530,00	\$1.560,60	\$1.591,81	\$1.623,65
Agua	\$500,00	\$500,00	\$510,00	\$520,20	\$530,60	\$541,22
Luz	\$500,00	\$500,00	\$510,00	\$520,20	\$530,60	\$541,22
Teléfono	\$200,00	\$200,00	\$204,00	\$208,08	\$212,24	\$216,49
Internet	\$360,00	\$360,00	\$367,20	\$374,54	\$382,03	\$389,68
Otros - Caja Chica	\$600,00	\$600,00	\$612,00	\$624,24	\$636,72	\$649,46
<b>Gastos Administrativos</b>						
Guardia 1	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.120,00	\$3.244,80	\$3.374,59	\$3.509,58
Guardia 2	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.120,00	\$3.244,80	\$3.374,59	\$3.509,58
<b>Gastos de Ventas</b>						
Supervisor de Ventas	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.300,00	\$3.630,00	\$3.993,00	\$4.392,30

Asistente	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.300,00	\$3.630,00	\$3.993,00	\$4.392,30
<b>Otros</b>						
Imprevistos	\$400,00	\$400,00	\$408,00	\$416,16	\$424,48	\$432,97
<b>DEPRECIACIÓN</b>	\$9.692,33	\$9.692,33	\$9.692,33	\$9.692,33	\$9.692,33	\$9.692,33
<b>MARGEN OPERATIVO</b>	-\$18.502,33	\$185.665,17	\$247.312,55	\$326.292,97	\$427.227,87	\$555.937,28
<b>GASTO FINANCIERO</b>	\$ 14.795,34	\$ 11.836,27	\$ 8.877,20	\$ 5.918,14	\$ 2.959,07	\$ -
<b>UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO</b>	<b>-\$ 33.297,67</b>	<b>\$ 173.828,90</b>	<b>\$ 238.435,34</b>	<b>\$ 320.374,83</b>	<b>\$ 424.268,80</b>	<b>\$ 555.937,28</b>
<b>15% PARTICIPACION TRABAJADOR</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 26.074,33</b>	<b>\$ 35.765,30</b>	<b>\$ 48.056,22</b>	<b>\$ 63.640,32</b>	<b>\$ 83.390,59</b>
<b>25% IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 36.938,64</b>	<b>\$ 50.667,51</b>	<b>\$ 68.079,65</b>	<b>\$ 90.157,12</b>	<b>\$ 118.136,67</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-\$ 33.297,67</b>	<b>\$ 110.815,92</b>	<b>\$ 152.002,53</b>	<b>\$ 204.238,95</b>	<b>\$ 270.471,36</b>	<b>\$ 354.410,02</b>

Nota: Realizado por el autor del estudio, 2021

## 5.7. Flujo de Caja

En el flujo de caja de este proyecto, se consideran todo los egresos e ingresos de la organización generados por las ventas y gastos generales de la misma por el período proyectado a seis años.

Tabla 16

Flujo de caja.

	FLUJO DE CAJA						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<b>INVERSIÓN</b>	\$140.908,00						
INGRESOS POR VENTAS		\$ 258.750,00	\$ 323.437,50	\$ 404.296,88	\$ 505.371,09	\$ 631.713,87	\$ 789.642,33
Gastos		\$ 267.560,00	\$ 128.080,00	\$ 147.292,00	\$ 169.385,80	\$ 194.793,67	\$ 224.012,72
Pago Intereses Bancarios		\$ 14.795,34	\$ 11.836,27	\$ 8.877,20	\$ 5.918,14	\$ 2.959,07	\$ -
Depreciación		\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33
<b>UAI</b>		\$ (33.297,67)	\$ 173.828,90	\$ 238.435,34	\$ 320.374,83	\$ 424.268,80	\$ 555.937,28
<b>Utilidad 15% trabajadores</b>		\$ -	\$ 26.074,33	\$ 35.765,30	\$ 48.056,22	\$ 63.640,32	\$ 83.390,59
<b>Impuesto a la Renta</b>		\$ -	\$ 36.938,64	\$ 50.667,51	\$ 68.079,65	\$ 90.157,12	\$ 118.136,67
<b>UDI</b>		<b>\$ (33.297,67)</b>	<b>\$ 136.890,26</b>	<b>\$ 187.767,83</b>	<b>\$ 252.295,18</b>	<b>\$ 334.111,68</b>	<b>\$ 437.800,61</b>
(+) Depreciación		\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33	\$ 9.692,33
(-) Amortización			\$ 28.181,60	\$ 28.181,60	\$ 28.181,60	\$ 28.181,60	\$ 28.181,60
(+) Aporte de socios							\$ 100.000,00
<b>Total Flujo Operacional</b>	<b>\$ 140.908,00</b>	<b>\$ (23.605,34)</b>	<b>\$ 118.400,99</b>	<b>\$ 169.278,56</b>	<b>\$ 233.805,91</b>	<b>\$ 315.622,41</b>	<b>\$ 519.311,34</b>

Nota: Realizado por el autor del estudio, 2021

## 5.8. Evaluación financiera

El presente proyecto se evalúa a continuación de acuerdo a las herramientas tradicionales de análisis financiero. Es decir; se calculan el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el “*Payback period*” o período de recuperación de la inversión.

### 5.8.1. Valor Actual Neto (VAN).

Con la ayuda de la función “VNA” en el programa Microsoft Excel, se ingresan los datos necesarios para hacer el cálculo requerido. A continuación, se muestra el cuadro de diálogo del programa mencionado.

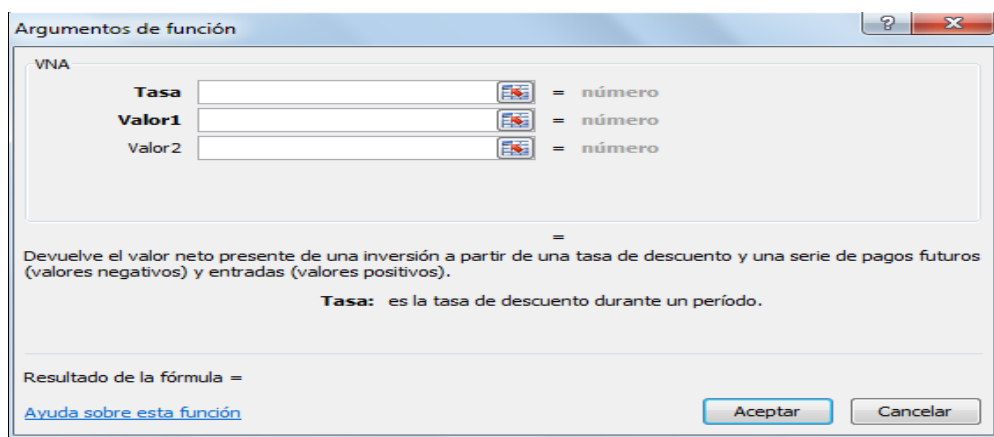


Ilustración 34 Cálculo del VAN en programa Microsoft Excel. Realizado por el autor del estudio, 2021.

Ingresando los datos requeridos, se obtuvo el siguiente resultado:

<b>VAN</b>	<b>\$ 471.045,20</b>
------------	----------------------

Ilustración 35 Resultado del VAN en Microsoft Excel. Realizado por el autor del estudio, 2021.

Se puede definir, por ende, que el proyecto tiene perspectivas positivas y que podría tener ganancias por encima de la Inversión Inicial.

### 5.8.2. “Payback period”- Período de Recuperación de la Inversión (PRI).

Para el caso de este proyecto, se considera una tasa del 18,30 %. En base a esta fórmula, el período de recuperación de la inversión es al tercer año. A continuación, se puede ver de igual manera la evolución del Flujo de Caja.

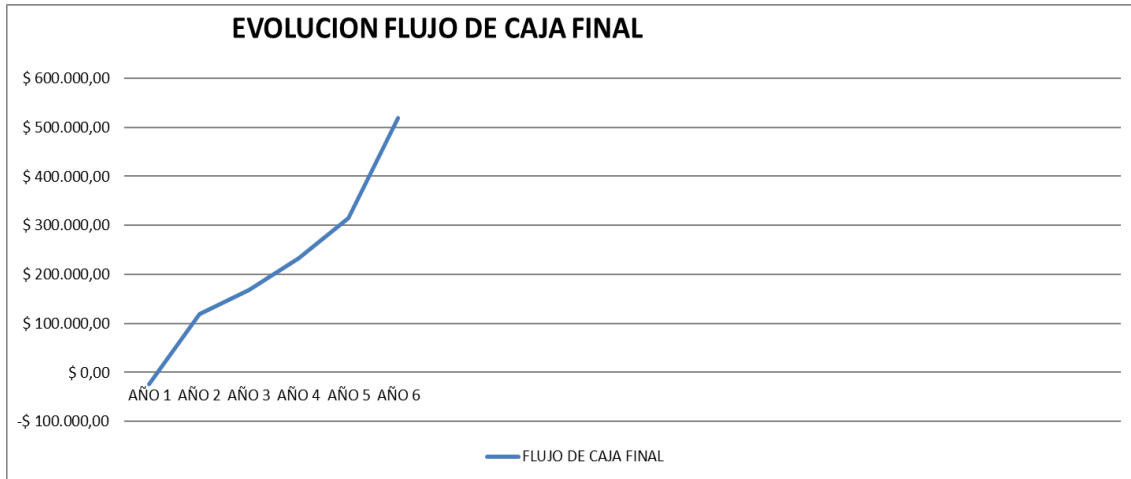


Ilustración 36 Evolución del Flujo de Caja del proyecto. Realizado por el autor del estudio, 2021.

### 5.8.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Con la ayuda de la función “TIR” en el programa Microsoft Excel, se ingresan los datos necesarios para hacer el cálculo requerido. A continuación, se muestra el cuadro de diálogo del programa mencionado.

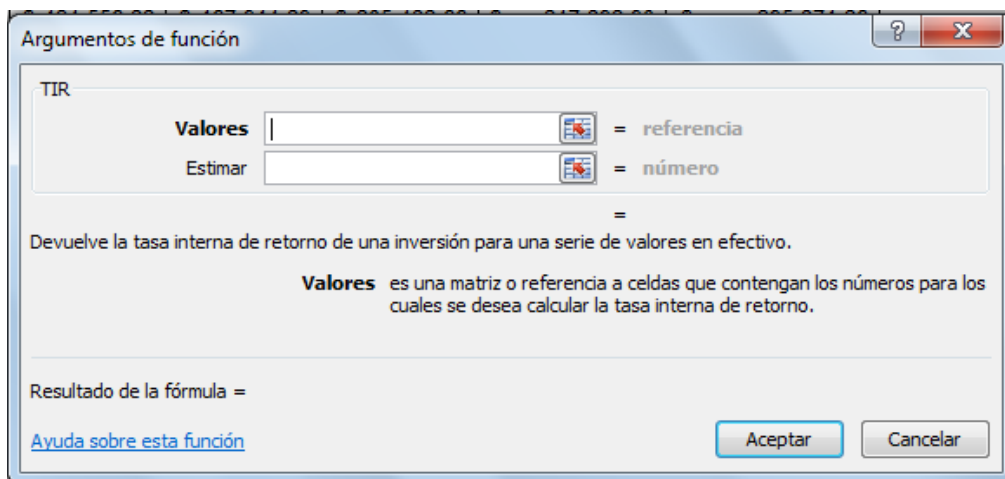


Ilustración 37 Cálculo de la TIR en programa Microsoft Excel. Realizado por el autor del estudio, 2021.

Ingresando los datos requeridos, se obtuvo el siguiente resultado:

<b>TIR</b>	<b>67,61%</b>
------------	---------------

*Ilustración 38* Resultado de la TIR en Microsoft Excel. Realizado por el autor del estudio, 2021.

Se puede definir, por ende, que el proyecto tiene perspectivas positivas y que podría tener un retorno por encima de la tasa de descuento.

En el presente capítulo se logra encontrar el detalle de los principales rubros en los que se incurriría en la implementación de esta iniciativa y se presentan los principales resultados de la evaluación financiera; lo cual permite deducir la viabilidad del proyecto.

## **Conclusiones**

La caña de azúcar es un producto agrícola muy demandado para la producción de azúcar y se ha convertido con el transcurso del tiempo en materia prima para la producción de Biocombustibles. En virtud de esta coyuntura, el proyecto planteado en conjunto con las comunas de la Provincia de Santa Elena se puede convertir en un impulso para el desarrollo local, aportando de igual manera al cuidado del medio ambiente. En el presente trabajo, se logra encontrar el detalle de los principales rubros en los que se incurriría en la implementación de esta iniciativa y se presentan los principales resultados de la evaluación financiera; lo cual permite deducir la viabilidad del proyecto.

El proyecto posee una gran ventaja competitiva en cuanto pueda ser ejecutado de manera inmediata. En el mediano y largo plazo, podría verse afectado tanto por cultivos sustitutos destinados al mismo fin (Biocombustibles); o en su defecto, por la volatilidad de los mercados de carbono y de combustibles alternativos a nivel local e internacional. En el presente trabajo, se logra comprobar la existencia de un marco legal e institucional; tanto a nivel local e internacional; que apoya e impulsa este tipo de iniciativas ecológicas desde una perspectiva práctica que permite la venta de los títulos correspondientes y la ejecución real de este tipo de proyectos.

La zona geográfica donde se va a desarrollar el proyecto es fundamental debido a la cercanía con canales de riego. Por otro lado, con la ejecución del proyecto, se puede ayudar al desarrollo socioeconómico de estas comunas que están actualmente abandonadas, activando así de manera integral la cadena de valor de los pequeños cañicultores. No obstante, además de existir un claro potencial en cuanto a la capacidad productiva de la zona de influencia, desde el punto de vista empresarial existen factores que determinan la viabilidad del proyecto y que deben ser gestionados de la mejor manera.

Como país es hora de pensar en herramientas financieras para el desarrollo social, para así apalancar otros proyectos con las ganancias que generaría la titularización en la caña con fines de energía amigable con el ambiente, es pensar en un mejor futuro para nuestros hijos y el desarrollo socioeconómico del país.

## **Recomendaciones**

Una vez analizados los diferentes aspectos técnicos de proyectos vigentes y disponibles en instituciones públicas y privadas en la actualidad, a las cuales también les interesa este tipo de alternativas; se puede afirmar que Ecuador debe ser pionero y generador de nuevas industrias y/o alternativas para el desarrollo energías alternativas.

El desarrollo de los mercados de carbono a nivel local y/o la integración de las Bolsas de Valores de Quito y Guayaquil a los mercados globales en la actualidad, debe ser prioridad para los sectores público y privado. La dinámica de estos mercados necesita mucho apoyo para el correcto análisis de información y claridad de los procesos en cuanto a la medición real de los impactos de cada proyecto.

La formulación de los “proyectos verdes” a ser desarrollados por los diferentes actores de la sociedad, con el fin de poder promoverlos en los mercados de carbono, necesitan el apoyo de diferentes promotores. La participación de las Universidades y Ministerios vinculados a la actividad agrícola y energética es primordial para la correcta formulación y ejecución de estos proyectos.

Este tipo de proyectos se los puede realizar desde pequeña escala hasta una gran escala, con la Economía Popular y Solidaria, la banca pública y privada, con el apoyo de políticas claras y de estabilidad política se puede desarrollar un sin número de actividades de titularización, para así generar empleo, reducir el gasto corriente en el sector público y buscar la prosperidad de una sociedad que tanto trabajo necesita.

Las Universidades podrían realizar este tipo de operaciones para tener otra autogestión y así un mejor desarrollo universitario, se impulsaría a los agricultores, a la investigación, a los estudiantes y docentes; como resultado una mejor sociedad académica.

## **Bibliografía**

- ARISTIZABAL TOBON, G. (1992). *Introducción a la titularización de activos*. Medellín, Colombia: Bolsa de Medellín.
- Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar. (2015). *Historia de la caña de azúcar*. Obtenido de <http://www.procana.org/new/quienes-somos/historia-de-la-cana-de-azucar.html>
- Ávila Ordoñez, I. (2013). *Historia de la caña de azúcar en Ecuador*. Universidad de Cuenca.
- Banco Central del Ecuador. (2018). *REPORTE DE COYUNTURA SECTOR AGROPECUARIO No. 90*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (2008). *Bioetanol de caña de azúcar: energía para el desarrollo sostenible*. Río de Janeiro, Brasil.
- Bravo, E., & Bonilla, N. (2011). *Agrocombustibles: Energía que extingue a la Pachamama*. Ecuador: INSTITUTO DE ESTUDIOS ECOLOGISTAS DEL TERCER MUNDO.
- CINCAE . (2016). *Informe Anual* . Guayaquil.
- CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO. ( 2014). *LIBRO II LEY MERCADO VALORES* . Quito: Registro Oficial .
- Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas. (2003). *Decreto N° 3.615*. Guayaquil, Ecuador: CEDEGÉ.
- Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL). (2004). *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP). (2011). *Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP)*. Obtenido de <https://www.celec.gob.ec/electroguayas/index.php/generacion/resena-historica-de-la-central-santa-elena>
- Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP). (2012). <https://www.celec.gob.ec/termopichincha/index.php/retos>
- Corporación Financiera Nacional B.P. (2018). *Manuales y Documentos-de crédito*. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/manuales-y-documentos-de-credito/>
- Corporación Financiera Nacional-CFN. (2017). *Ficha Sectorial-Azúcar*.



- El Comercio.* (marzo de 2012). *Biodiesel mediante Piñón en Santa Elena.*
- El Telégrafo.* (12 de marzo de 2016). *La producción de biocombustibles será potenciada.*
- El Telégrafo.* (12 de marzo de 2016). *Prometeo realiza estudio sobre la caña de azúcar para potenciar su producción.*
- El Telégrafo.* (diciembre de 2017). *Gobierno y cañicultores analizan programa de biocombustibles.*
- El Telégrafo.* (mayo de 2017). *Acuerdo para proveer alcohol a programa Ecopaís se firmó.*
- El Universo.* (11 de Julio de 2013). *Producción de azúcar está en 8 ingenios.*
- El Universo.* (17 de septiembre de 2011). *Ecuador identificó 400.000 hectáreas aptas para producir biocombustibles.*
- El Universo.* (23 de agosto de 2008). *Biocombustibles a la venta desde el 2009.* págs. 1-2.
- EP PETROECUADOR.* (2017). *INFORME ESTADÍSTICO ENERO–DICIEMBRE 2017.* Quito.
- FIDUCIA S.A.* (2018). *Tarifario.* Obtenido de <https://fiducia.com.ec/tarifario/>
- Finanzas Carbono.* (2012). *Estadísticas MDL.* Obtenido de <http://finanzascarbono.org/mercados/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas/>
- Fondo Prototipo de Carbono (PCF).* (2018). *Oportunidades de financiamiento.* Obtenido de <http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/oportunidades-de-financiamiento/item/fondo-prototipo-de-carbono-pcf-2>
- Giraldo Quintero, C.* (2017). *Evaluación del mercado regulado de bonos de carbono vs el mercado voluntario en proyectos hidroeléctricos en Colombia.* Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, A., Valencia Ovalle, A., & Toledo González, J.* (2013). *La caña de azúcar en su contexto histórico.* EUMED.
- Humbert, R. P.* (1974). *El cultivo de la caña de azúcar.* México: Centro Regional de Ayuda Técnica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).* (2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2017.* Quito, Ecuador: Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales (DEAGA).

- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2017). Status Report 2017. Berlín: ICAP.*
- La Fabril. (2009). Perspectivas del piñón y su vínculo de carácter inclusivo. III Expo-Conferencia Biocombustibles, Híbridos, Flex y Ambiente. Guayaquil.*
- La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO. (2008). MERCADOS DE CARBONO: QUÉ TIPOS EXISTEN Y CÓMO FUNCIONAN. Naciones Unidas.*
- MAGAP. (2013). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-produccion-de-cana-de-azucar-para-biocombustible/>*
- McCarthy, J., & Perreault, W. (2002). Basic Marketing: A Global–Managerial Approach (2002). McGraw–Hill.*
- MERCAPITAL. (enero de 2018). EMISIONES MERCADO DE VALORES 2017. Obtenido de MERCAPITAL Casa de Valores: <https://www.mercapital.ec/es/mercado/boletines/>*
- NETAFIM. (2018). Manejo de la Cosecha. Obtenido de [http://www.sugarcane.com/s/agronomic\\_practices/harvesting\\_management/](http://www.sugarcane.com/s/agronomic_practices/harvesting_management/)*
- OCDE-FAO. (diciembre de 2017). Biocombustibles- Perspectivas Agrícolas.*
- OCDE-FAO. (diciembre de 2017). OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2017-2026.*
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). FAO-Energía. Obtenido de <http://www.fao.org/energy/bioenergy/es/>*
- Organización Mundial de Comercio-OMC. (15 de Abril de 1994). Acuerdo de Marrakech por el que se establece la Organización Mundial del Comercio. Obtenido de [https://www.wto.org/spanish/docs\\_s/legal\\_s/04-wto\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/04-wto_s.htm)*
- Paredes Madrid, V. (Julio de 2015). ESTADO DEL DESARROLLO DE BIOCMBUSTIBLES EN EL ECUADOR. Quito, Ecuador: OLADE.*
- Porter, M. (2009). Ser competitivo. Grupo Planeta (GBS).*
- Prefectura de Santa Elena. (2018). Obtenido de <http://www.santaelena.gob.ec/index.php/santa-elena>*
- Radio Huancavilca. (marzo de 2017). Petroecuador firma contrato con empresas productoras de alcohol para garantizar abastecimiento de Ecopaís. Obtenido de*

- <https://radiohuancavilca.com.ec/cifras/2017/03/31/petroecuador-firma-contrato-empresas-productoras-alcohol-garantizar-abastecimiento-ecopais/>
- Real Academia Española. (2018). Diccionario. Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=titularizar>
- Revue française de gestion, 2006/1 (N° 160) *Théorie financière et stratégie* ; Gérard Charreaux.
- Rodríguez, O. (2006). *La Titularización en vías y carreteras como alternativa de financiamiento de la obra pública y su mantenimiento. Tesis presentada como requisito para optar al Título de Máster en Seguridad y Desarrollo con mención en Gestión Pública y Gerencia Empresarial. Quito, Ecuador: IAEN.*
- Sapag Chain, N. (2001). *Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa. PEARSON EDUCATION S.A. .*
- Superintendencia de Control del Poder de Mercado. (2015). *Monopolios y Poder en la Historia del Ecuador. Quito, Ecuador: Superintendencia de Control del Poder de Mercado.*
- Turkenburg, W. (2000). *Renewable energy technologies. World energy assessment of the United Nations. New York, Estados Unidos: UNDP.*
- Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. (2008). *Programación del riego en caña de azúcar en una zona semiárida del estado Lara, Venezuela. Bioagro, 21-27. Obtenido de Fuente: [http://www.progresoverde.org/producir\\_alcohol.html](http://www.progresoverde.org/producir_alcohol.html)*
- Riego en Caña de Azúcar
- Vanguardia.com. (18 de junio de 2009). [www.vanguardia.com](http://www.vanguardia.com). Obtenido de <http://www.vanguardia.com/historico/31127-los-10-precios-mas-altos-del-barril-de-crudo>
- Viejó Ojeda, K. (2013). *Estudio de la cadena de valor de la caña de azúcar Saccharum Officinarum en el Recinto Tres Postes en la Provincia del Guayas. Universidad Agraria del Ecuador.*
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2011). *Negocios Inclusivos: Creando valor en América Latina.*
- YARA. (2018). *La producción mundial de caña de azúcar. Obtenido de <http://www.yara.bo/crop-nutrition/crops/cana-de-azucar/informacion-esencial/produccion-mundial/>*

## ANEXOS

### Anexo No. 1

#### Listado de Comunas y presidentes adherentes al proyecto.

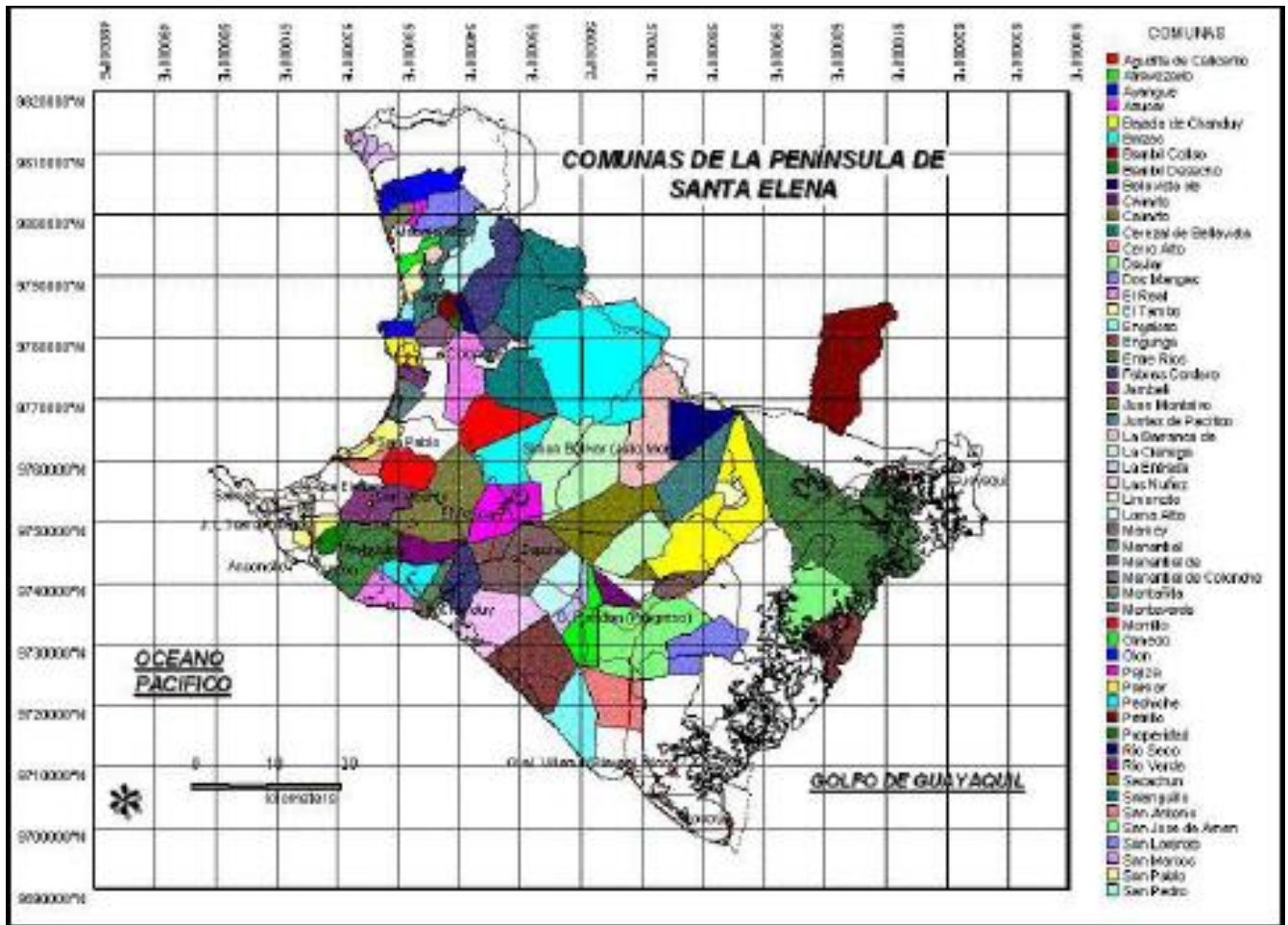
<b>Listado de presidentes de las Comunas Peninsulares</b>			
<b>No.</b>	<b>Comuna</b>	<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Parroquia</b>
1	Aguadita	Humberto Reyes Magallanes	Colonche
2	Atravezado	Carlos Coronado Reyes	Manglaralto
3	Ayangue	Santos Pozo	Colonche
4	Bajada de Chanduy	Cecilio José Quimi	Chanduy
5	Bajadita de Colonche	Sandra Villao Carvajal	Colonche
6	Bambil Collao	Lupercio Tomalá José	Colonche
7	Bambil Deshecho	Florencio Pozo	Colonche
8	Barcelona	Eugenio Baquerizo Panchana	Manglaralto
9	Bellavista del Cerro	Milton Choez	Julio Moreno
10	Cadeate	Nelson Suárez Suárez	Manglaralto
11	Calicanto	Juan Neira Neira	Colonche
12	Caimito	Juan Gómez Rendón	
13	Campo Alegre		Puna
14	Cerezal de Bellavista	Luis Catuto	Colonche
15	Cerro Alto		Santa Elena
16	Ciénega		Julio Moreno
17	Curia	Gerónimo Rocafuerte H	Manglaralto
18	Dos Mangas	Tomas Neira López	Manglaralto
19	El Azúcar	Victos Yagua	Santa Elena
20	El Real	Edison Walter Cruz Cruz	Chanduy
21	El Tambo		Santa Elena
22	Engabao		Playas
23	Engullima	Ramón Chávez - Tesorero	Chanduy
24	Engunga	Hermogenes Mateo	Chanduy
25	Entre Ríos		Atahualpa
26	Febres Cordero	Carmelo Tomalá	Colonche
27	Jambelí	Olmedo Quirimbay Pozo	Colonche
28	Juan Montalvo	Reyes Teófilo Borbor Tigreiro	Santa Elena

29	Juntas del Pacífico	José Orrala Quimi	Julio Moreno
30	Las Balsas	Luis Ortega Soriano	Colonche
31	La Barranca	Augusto Cruz Rivera	Julio Moreno
32	La Entrada	José Pozo Ponce	Manglaralto
33	Limoncito	Wilmer Orrala Suárez	Julio Moreno
34	Loma Alta	Leonardo Pozo de la A	Colonche
35	Manantial de Chanduy	Pedro Quimi Luna	Chanduy
36	Manantial de Colonche	José Tomalá	Colonche
37	Manantial de Guangala	Cecilia Rosales	Colonche
38	Montañita		Manglaralto
39	Monteverde	William Gonzabay Borbor	Colonche
40	Morrillo	Víctor Salinas	Santa Elena
41	Olmedo		Chanduy
42	Olón	Roberto Del Pezo	Manglaralto
43	Pajiza	Ángel Suárez Suárez	Manglaralto
44	Palmar	Salomón Gonzabay Parrales	Colonche
45	Pechiche	Hugo Villón	Chanduy
46	Prosperidad	Alfredo Tomalá	Santa Elena
47	Puerto de Chanduy	Pedro Quimi Luna	Chanduy
48	Puerto El Morro		El Morro
49	Puna Cauchiche	Félix Anastasio Anastasio	Playas
50	Puna Vieja		Puna
51	Rio Chico	Fausto de la A Suárez	Manglaralto
52	Rio Seco	Eloy Pozo	Colonche
53	Río Verde	Antonio Orrala	Chanduy
54	Sacachun	Francisco Lino	Julio Moreno
55	Salanguillo	Juan Santos Villón	Colonche
56	San Antonio de Playas		Playas
57	San Antonio de Manglaralto	Félix Meregildo	Manglaralto
58	San Francisco de la Núñez		Manglaralto
59	San José	Ángel Reyes Suárez	Manglaralto
60	San Marcos	José Bernardo Lima José	Colonche
61	San Miguel	Guillermo Merchán Rodríguez	Santa Elena

62	San Palo		Santa Elena
63	San Pedro de Chongón	Carlos Solórzano	Chongón
64	San Pedro de Manglaralto	Francisco Reyes Franco	Manglaralto
65	San Rafael	Vicente Asencio	Chanduy
66	San Vicente	Ángel Reyes	Santa Elena
67	Saya		Santa Elena
68	Sinchal	Freddy Reyes	Manglaralto
69	Sitio Nuevo	Agustín Pincay	Manglaralto
70	Sube y Baja	Vertore Borbor	Julio Moreno
71	Subida Alta		Puna
72	Tugaduaja	Juanito Apolinario	Chanduy
73	Valdivia	Ernesto Reyes	Manglaralto
74	Villingota	Hernán Malave Suárez	Chanduy
75	Zapotal	Dalton Rodríguez	Chanduy

## Anexo No. 2

### Mapa de Comunas de la Provincia de Santa Elena adherentes al proyecto.





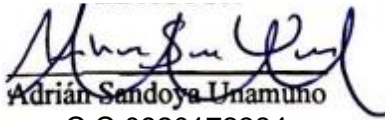
## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Adrián Sandoya Unamuno, con C.C: #0920172384 autor del trabajo de titulación: **“Titulación de producción de caña de azúcar para biocombustibles 2019-2025”** previo a la obtención del grado de MAGÍSTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, julio de 2021

  
Adrián Sandoya Unamuno  
C.C:0920172384



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN</b>			
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	"Titulación de producción de caña de azúcar para biocombustibles 2019-2025"		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Adrián David Sandoya Unamuno		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Ing. María Josefina Alcivar Avilés, Mgs.  Econ. Juan Gabriel López Vera		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Sistema de Posgrado		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Maestría en Finanzas y Economía Empresarial		
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Magister en Finanzas y Economía Empresarial		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	julio 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	86
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Finanzas		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Desarrollo, Biocombustible, Producción, Viabilidad, Factibilidad		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de investigación se centra en identificar mecanismos de financiamiento para quienes deciden incursionar en la propuesta de biocombustible, en la provincia de Santa Elena; siendo necesario estudiar los factores que inciden en el proyecto, evaluarlos y encontrar su viabilidad técnica y financiera considerando el contexto de trabajo y las proyecciones que se derivan, con la finalidad de proponer procesos de financiamiento vinculados a oportunidades económicas que se desarrollan, intentando llegar, como meta, a propuestas factibles y sostenibles. Por tal motivo se realizó un análisis de la viabilidad de titularizar un proyecto agroindustrial de producción y distribución de caña de azúcar en la Provincia de Santa Elena; concluyendo en que la caña de azúcar es un producto agrícola muy demandado para la producción de azúcar y se ha convertido con el transcurso del tiempo en materia prima para la producción de Biocombustibles; convirtiendo se en un impulso para el desarrollo local, aportando de igual manera al cuidado del medio ambiente. Además, con la ejecución del proyecto, se puede ayudar al desarrollo socioeconómico de estas comunas que están actualmente abandonadas, activando así de manera integral la cadena de valor de los pequeños cañicultores.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0984254132	<b>E-mail:</b> adrian_sandoya_1987@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> Econ. Ma. Teresa Alcívar		
	<b>Teléfono:</b> 0990898747		
	<b>E-mail:</b> maria.alcivar10@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO</b> (en base a datos):			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL</b> (tesis en la web):	<a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/">http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/</a>		